

BNDES Setorial, n. 39, mar. 2014

<http://www.bndes.gov.br/bibliotecadigital>

BNDES Setorial

39



março de 2014

BNDES Setorial

39

março de 2014

Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

Presidente

Luciano Coutinho

Vice-presidente

Wagner Bittencourt de Oliveira

Editor

Antônio Marcos Hoelz Ambrozio

BNDES Setorial

Publicação semestral editada em março e setembro

Os artigos assinados são de exclusiva responsabilidade dos autores, não refletindo, necessariamente, a opinião do BNDES. É permitida a reprodução parcial ou total dos artigos desta publicação, desde que citada a fonte.

BNDES Setorial, n. 1, jul. 1995 -

Rio de Janeiro, Banco Nacional de Desenvolvimento
Econômico e Social, 1995 - n.
Semestral. ISSN 1414-9230
Periodicidade anterior: quadrimestral até o n. 3.

1. Economia - Brasil - Periódicos. 2. Desenvolvimento
econômico - Brasil - Periódicos. I. Banco Nacional de
Desenvolvimento Econômico e Social.

CDD 330.05

Av. República do Chile, 100
Rio de Janeiro - RJ - CEP 20031-917
Tel.: (21) 3747-9983 Fax: (21) 2172-6273
<http://www.bndes.gov.br>
ISSN 1414-9230

Sumário

Química verde na ótica dos agentes de mercado _____ 5

André Camargo Cruz
Felipe dos Santos Pereira
Leticia Magalhães da Costa
Martim Francisco de Oliveira e Silva

Política de inovação no Complexo Eletrônico: o papel da Portaria 950/06 MCT _____ 55

Ricardo Rivera
Ingrid Teixeira
Luís Otávio Reiff
Carlos Eduardo Azen
Diego da Silva Moreira

O novo cenário de concorrência na indústria farmacêutica brasileira _____ 97

Renata Gomes
Vitor Pimentel
Márcia Lousada
João Paulo Pieroni

Produção, rentabilidade e decisão de investimento do setor cafeeiro brasileiro _____ 135

Guilherme Baptista da Silva Maia
Arthur de Rezende Pinto
José Roberto Rosa Schirmer
Cristiane Yaika Takaoka Marques
Danielle Didier Lyra

Panorama da engenharia automotiva no Brasil: inovação e o apoio do BNDES _____ 155

Bernardo Hauch Ribeiro de Castro
Daniel Chiari Barros
Luiz Felipe Hupsel Vaz

Minério de ferro _____ 197

Pedro Sergio Landim de Carvalho

Marcelo Machado da Silva

Marco Aurélio Ramalho Rocio

Jacques Moszkowicz

Serviços: conhecimento, inovação e competitividade _____ 235

Rangel Galinari

Job Rodrigues Teixeira Junior

Celulose de fibra longa: uma oportunidade para a indústria brasileira? _____ 281

André Carvalho Foster Vidal

André Barros da Hora

O mercado do transporte aéreo dos Estados Unidos e perspectivas para o financiamento à exportação de jatos comerciais brasileiros _____ 343

Paulus Vinicius da Rocha Fonseca

Sérgio Bittencourt Varella Gomes

Vanessa de Sá Queiroz

Química verde na ótica dos agentes de mercado

André Camargo Cruz
Felipe dos Santos Pereira
Leticia Magalhães da Costa
Martim Francisco de Oliveira e Silva*

Resumo

O desenvolvimento de processos para produção de químicos a partir de fontes renováveis ganhou destaque recentemente no cenário mundial. O Brasil vem atraindo projetos nesse segmento graças às vantagens comparativas de seu setor agroindustrial, posicionando-se como um importante *locus* para o escalonamento dessa indústria nascente. Apesar da notoriedade do potencial brasileiro para a nova indústria, diferentes atores locais podem apresentar

* Respectivamente economista, gerente, economista e engenheiro do Departamento de Indústria Química (DEINQ) da Área de Insumos Básicos (AIB) do BNDES. Os autores agradecem os comentários de Gabriel Lourenço Gomes, Sabrina Schneider Martinez e Rodrigo Matos Huet de Bacellar, respectivamente: chefe de departamento do DEINQ, assessora da AIB e superintendente da AIB. Os autores também agradecem as contribuições da Área de Pesquisa e Acompanhamento Econômico (APE) do BNDES, do Departamento de Bens de Consumo, Comércio e Serviços (DECOS) e Departamento das Indústrias Metal-Mecânica e de Mobilidade (DEMOB) da Área Industrial (AI), bem como do Departamento de Investimento em Fundos (DEINF) da Área de Capital Empreendedor (ACE). São gratos, ainda, a: Associação Brasileira de Private Equity e Venture Capital (ABVCAP) e a representantes de Associação Brasileira de Biotecnologia (BrBiotec), Ministério do Desenvolvimento Indústria e Comércio Exterior (Mdic), Associação Brasileira das Indústrias de Produtos de Limpeza e Afins (Abipla) e Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (Abihpec) que os receberam para conversas sobre o setor. Erros e omissões eventualmente remanescentes são, entretanto, de responsabilidade dos autores.

níveis distintos de conhecimento e percepção sobre as oportunidades e os riscos envolvidos. Essa assimetria de informação entre os agentes pode levar a interações desequilibradas no mercado, inibindo o desenvolvimento do setor. Este artigo propõe-se a identificar e analisar essas assimetrias de informação entre diferentes públicos envolvidos na construção do novo setor químico baseado em biomassa. Apesar da importância do próprio setor químico nesse movimento, optou-se, neste momento, por investigar a percepção de riscos e oportunidades de retorno de outros tomadores de decisão: (i) as empresas de biotecnologia, (ii) os gestores de fundos de *venture capital* e (iii) as empresas de setores demandantes de produtos químicos (higiene pessoal, perfumaria, cosméticos, limpeza, automobilística e autopeças etc.). O estudo foi baseado em pesquisa de campo, realizada por meio de questionário com dez perguntas fechadas, aplicadas a cada um dos grupos de interesse. A primeira seção do artigo introduz o tema. A segunda seção traça caracterização do público-alvo. A terceira e a quarta ilustram a metodologia empregada e os resultados da pesquisa, respectivamente. Por fim, o quinto capítulo é dedicado às conclusões do estudo.

Introdução

Embora a obtenção de biocombustíveis e produtos químicos a partir de biomassa tenha precedentes históricos, observa-se um movimento global recente para substituir produtos atualmente derivados do petróleo (combustíveis líquidos e petroquímicos) por equivalentes provenientes de fontes renováveis de matérias-primas, notadamente a biomassa vegetal. Segundo IEA (2012), o mercado de produtos químicos derivados da biomassa em 2010 foi de aproximadamente US\$ 2,4 bilhões. O International Energy Agency (IEA) estima que esse mercado em 2015 será de US\$ 6,8 bilhões, um crescimento médio de 22,8% ao ano no período analisado.

Pelo lado da demanda, diversos fatores podem ser vistos como determinantes do interesse crescente pela utilização de matérias-primas renováveis. Como principais fatores, podem ser citados: (i) o potencial da biotecnologia industrial ou *white biotechnology*; (ii) as restrições ambientais ao uso de matérias-primas fósseis; (iii) a orientação das estratégias empresariais; e (iv) a perspectiva da inovação tecnológica como saída de crise. Tais vetores sugerem a perspectiva de peso relevante da atividade de conversão de biomassa em bioprodutos na indústria do século XXI [Bomtempo (2013)].

Diante de uma demanda percebida, uma oferta encontra-se em formação. Um novo setor industrial se modela, com características estruturais distintas da tradicional petroquímica. Sua dinâmica de concorrência é orientada pela inovação em um ambiente de elevado nível de incertezas. A estrutura industrial do setor sequer pode ser definida, conduzindo a uma característica de setor emergente, ainda em fase fluida.¹

Algumas características que justificam essa indefinição estrutural podem ser destacadas. Em primeiro lugar, o grande número de projetos inovadores em competição propondo soluções diferentes, em resposta aos estímulos da demanda. Tais projetos apresentam grande dinamismo no que se refere tanto às novas propostas criativas como a suas taxas de mortalidade. Em segundo, destaca-se a incorporação de novas bases de conhecimento, em particular a biotecnologia avançada, como ferramenta fundamental para o desenvolvimento desses projetos. Em terceiro lugar, percebe-se o surgimento de inúmeras empresas emergentes de base tecnológica, apoiadas por recursos públicos (*grants*) e por volumes expressivos de investimentos do tipo *venture capital*, além da participação de empresas estabelecidas de diversos setores industriais. Finalmente, o potencial processo de mudança de matérias-primas pode gerar incertezas e possíveis transformações na indústria atual, uma vez que matéria-prima é fator estruturante no setor químico.

É comum que esse setor em construção seja confundido com a denominação mais ampla “química verde”. No âmbito deste artigo, a química verde é entendida de forma restrita como a química baseada em matérias-primas renováveis.² O processo de inovação em curso, que busca o desenvolvimento de uma indústria baseada em matérias-primas renováveis, faz parte de um movimento mais amplo que costuma ser designado como bioeconomia ou indústria dos produtos bioderivados (*biobased industry*).³

Em razão da elevada base instalada na indústria global vigente e das incertezas tecnológicas e de mercado que existem para o desenvolvimento de uma nova indústria, como o caso da transição de combustíveis fósseis e petroquímicos para uma indústria baseada em fontes renováveis, observa-se um esforço público destinado a criar incentivos aos agentes de mercado [Bastos (2012);

¹ Para uma classificação acerca das fases de maturidade de uma indústria, ver Abernathy e Utterback (1978) e Utterback (1994).

² Para uma visão ampla do conceito de química verde, ver CGEE (2010).

³ Os termos bioeconomia e *biobased industry* têm sido definidos de diversas formas, mas em todas elas destaca-se seu potencial de inovação para a economia nas próximas décadas. Ver, por exemplo: OECD (2009); European Commission (2012); National Bioeconomy Blueprint (2012); Reddy, Misra e Mohanty (2012).

Nyko *et al.* (2010)]. Tais políticas incluem uma grande amplitude de instrumentos, mas podem ser agrupadas basicamente em dois tipos de mecanismos que influenciam nas mudanças tecnológicas: os de promoção da demanda (*demand-pull*) e os de alavancagem da ciência e da tecnologia (*technology-push*).

No setor de biocombustíveis, as políticas públicas adotadas nos Estados Unidos e na Europa dispararam uma verdadeira corrida tecnológica nas últimas décadas, capaz de criar inúmeras empresas de base tecnológica com propostas absolutamente inéditas [Pereira (2013)]. Ocorre que grande parte das tecnologias desenvolvidas com foco em biocombustíveis pode ser transferida para o setor químico. Este é o caso, por exemplo, dos métodos de pré-tratamento da biomassa, dos processos de hidrólise da celulose para liberação de açúcares fermentáveis e de técnicas de biotecnologia moderna que permitem a modificação genética de microrganismos objetivando a conversão de açúcar em substâncias químicas diversas.

Diante desse ambiente de apoio governamental e riqueza de soluções propostas por empresas de base tecnológica, fundos privados de investimento *venture capital* incluíram em suas carteiras projetos relacionados ao tema, com aportes relevantes de recursos, dando maior fôlego para as etapas de demonstração comercial das tecnologias propostas. Ou seja, observa-se, especialmente nos Estados Unidos, um transbordamento da política pública de apoio ao setor, com notório efeito de arraste de investidores privados.

Estes dois grupos de atores – das empresas de base tecnológica e dos fundos de investimento – demonstram papel muito importante na corrida tecnológica em curso. Na medida em que passam a atuar como sócios, compartilhando riscos e expectativas de retorno, são esses atores que alimentam um ciclo virtuoso que se iniciou com a implementação de políticas públicas de incentivo ao setor e a percepção de valor por setores demandantes da economia. Em última análise, os fundos de investimento aportam recursos financeiros fundamentais para o escalonamento das tecnologias inovadoras, frequentemente originárias das empresas emergentes de base tecnológica.

No Brasil, o BNDES e a Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) lançaram, em 2011, o Plano Conjunto BNDES-Finep de Apoio à Inovação Tecnológica Industrial dos Setores Sucroenergético e Sucroquímico (PAISS). O plano buscou fomentar novas iniciativas empresariais que estivessem aptas a participar da corrida tecnológica em andamento e, como consequência, estender o protagonismo produtivo e tecnológico do etanol convencional para o etanol celulósico no país [Nyko *et al.* (2013)]. A iniciativa incluiu,

além do etanol celulósico, o apoio a projetos inovadores que tivessem como escopo desenvolver novos produtos da cana-de-açúcar, notadamente aqueles voltados para a substituição dos derivados petroquímicos.

Um dos resultados mais notáveis do PAISS foi a atração de tecnologias de ponta, a princípio desenvolvidas no exterior, para o Brasil. Particularmente, rotas inovadoras desenvolvidas em pequena escala por empresas emergentes de biotecnologia estão sendo aqui adaptadas para condições locais em escalas comerciais, motivadas pela competitividade da biomassa local.

Apesar dos reconhecidos avanço e resultados do PAISS⁴ e da notória vantagem competitiva natural da biomassa brasileira, não se observa, até o momento, engajamento significativo de empresas de biotecnologia locais, em especial entre as empresas emergentes de base tecnológica (*startups*). A atuação de fundos de investimento locais também é tímida. Naturalmente, o universo brasileiro desses dois grupos de atores é mais restrito que nos casos norte-americano e europeu. No entanto, estudos prévios a este identificam que há um conjunto de agentes locais, nesses grupos, que poderiam ter interesse e vocação para aderir ao movimento de inovação no setor de biocombustíveis e bioprodutos, mas não o fazem.

Com relação às empresas de base tecnológica, BrBiotec Brasil e Cebrap (2011) indicam um conjunto de 237 empresas de biotecnologia no Brasil. Cerca de 40% atuam no setor de saúde humana, 14% em saúde animal e 10% em agricultura. Essas empresas poderiam considerar em suas estratégias a extrapolação de suas competências técnicas em biotecnologia para o setor de biocombustíveis e bioprodutos, em resposta à demanda de mercado que se apresenta. Experiências internacionais indicam a trajetória de algumas empresas que, por exemplo, atuavam originalmente no setor de saúde humana e aproveitaram seu conhecimento acumulado em biotecnologia para desenvolver negócios em outros setores, notadamente o de bioprodutos voltados para o mercado químico. As oportunidades provenientes dessa sinergia de atuação vêm sendo pouco exploradas pelas empresas de biotecnologia atuantes no Brasil.

Por um lado, as restrições do ambiente local – como a frágil formação especializada de recursos humanos, as dificuldades de acesso a equipamentos com tecnologia de ponta e o próprio vulto reduzido do apoio público via subvenção econômica –, se comparado com o ambiente nos Estados Unidos

⁴ Para uma avaliação mais ampla do PAISS, consultar Nyko *et al.* (2013).

e na Europa, podem inibir uma mudança de estratégia mais expressiva por parte dessas empresas [Pereira (2013)]. Por outro, as assimetrias de informação acerca das oportunidades e tendências desse novo mercado podem contribuir para sua baixa percepção de valor nos setores relacionados.

Levantamento realizado pela Associação Brasileira de Venture Capital (ABVCAP) indica que o investimento por fundos de *private equity* e *venture capital* no Brasil somou cerca de R\$ 15 bilhões em 2012, representando um crescimento de 26% em relação a 2011.⁵ Os setores com maior peso nesse montante foram os de varejo (22%), óleo e gás (13%) e construção civil (13%). Embora o mapeamento não tenha identificado o percentual de investimento para segmentos intensivos em biotecnologia industrial, especialistas de mercado relatam uma participação marginal, por meio de fundos, nesses segmentos.

Diversos fatores podem contribuir para dificultar a mobilização de gestores no setor de bioprodutos, *vis-à-vis* à experiência internacional. Em primeiro lugar, de forma análoga às empresas locais de biotecnologia, há uma baixa compreensão do valor potencial desse mercado. Nesse caso, somam-se as assimetrias que decorrem das visões heterogêneas sobre a viabilidade das rotas tecnológicas inovadoras. Como as propostas agregam tecnologias de ponta, em geral ligadas à biotecnologia sintética e à engenharia genética, campo da ciência que ainda não é amplamente compreendido por esse público, a percepção de risco tecnológico por parte dos gestores de fundos é em geral majorada. Novamente, as assimetrias de informação podem influenciar o comportamento dos gestores.

Por fim, gestores locais de fundos de *venture capital* podem não eleger o setor de bioprodutos em sua prospecção simplesmente por não perceberem um movimento significativo de empresas emergentes locais de base tecnológica orientado ao setor. Sem haver oferta mínima de empresas candidatas nesse foco temático, a busca dos gestores de fundos passa a ser esporádica e não sistemática. Por outro lado, empresas de biotecnologia com foco em saúde humana ou animal, ao não perceberem interesse de investidores no setor de bioprodutos, desconsideram, de antemão, a hipótese de expandir sua área de atuação.

Ou seja, o ecossistema de inovação em torno da busca de biocombustíveis de alto desempenho e bioprodutos no Brasil parece conviver com uma

⁵ Congresso ABVCAP 2013 – dados da indústria de *private equity* e *venture capital* 2011-2012.

assimetria de informação em alguns elos da cadeia, notadamente as empresas de biotecnologia e os fundos de investimento em capital de risco. Essa condição inibe o movimento desses atores análogo ao observado nos Estados Unidos e na Europa, a despeito da reconhecida vantagem competitiva da biomassa brasileira e da aparente valorização dos bioderivados por parte das indústrias demandantes.

Além das empresas de biotecnologia e dos fundos de investimentos, os setores demandantes são agentes que assumem um papel relevante nessa nascente indústria de bioprodutos. Por um lado, compartilham decisões de investimento, frequentemente em projetos em parceria com empresas do setor químico, e, por outro, assumem riscos em seus projetos na área.

No Brasil, as empresas do setor químico demonstram conhecimento acerca das oportunidades de mercado e dos riscos tecnológicos, em sintonia com seus pares internacionais. Por outro lado, evidências empíricas indicam a existência de assimetrias de informação sobre as oportunidades e riscos nestes elos: empresas de biotecnologia, gestores de fundos e setores demandantes.

Este artigo se propõe a identificar e analisar essas assimetrias de informação entre diferentes públicos envolvidos na construção do novo setor químico baseado em biomassa. Apesar da importância do próprio setor nesse movimento, optou-se, neste momento, por investigar a percepção de riscos e oportunidades de retorno de outros tomadores de decisão: (i) as empresas de biotecnologia, (ii) os gestores de fundos de *venture capital* e (iii) as empresas de setores demandantes de produtos químicos (higiene pessoal, perfumaria, cosméticos, limpeza, automobilística e autopeças etc.).

Caracterização dos grupos pesquisados

Segmentos demandantes

A indústria química participa ativamente de quase todas as cadeias produtivas da indústria, agricultura e serviços, estando presente em setores produtivos estratégicos, com importância que transcende os limites de seu próprio escopo. Os produtos químicos servem como matéria-prima para a fabricação de medicamentos, produção de alimentos, purificação de água, construção de moradias, fabricação de automóveis, cosméticos, artigos de limpeza e diversos outros itens presentes no dia a dia. Neste estudo, buscou-se focar, sobretudo, nos seguintes potenciais setores demandantes de

produtos químicos derivados de fonte renovável: a indústria de produtos de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos (HPPC), de produtos de limpeza e montadoras de automóveis.

A preocupação com o meio ambiente e com a sustentabilidade vem atraindo crescentemente consumidores desses segmentos, que podem ser denominados de “consumidores verdes”. Segundo a revista *Cosmetics Online*, a definição desse tipo de consumidor pode ser encontrada no Guia del Consumidor Verde [Elkington e Hayles (1990)]. Ele buscaria comprar ou utilizar um produto que causasse o menor – ou nenhum – prejuízo ao meio ambiente. Evitaria produtos que possam, por exemplo: agredir a natureza; representar risco à saúde; consumir muita energia; necessitar de excesso de embalagens ou ser descartável; e conter ingredientes que provenham de *habitats* ou espécies ameaçadas.

Dessa forma, as empresas atuantes nesses setores demandantes vêm buscando oferecer produtos “ecologicamente corretos” ao consumidor final. Os fabricantes de cosméticos são um dos melhores exemplos de empresas preocupadas com a sustentabilidade, ao identificar um dos maiores “apelos” à utilização de matérias-primas de fonte renovável. Os produtos dessa indústria costumam ser direcionados a mercados de nicho e diferenciados, em que o consumidor é mais sensível a questões relacionadas a produtos de origem natural e renovável.

Há diversos exemplos de empresas e iniciativas na indústria de HPPC. A Natura, uma empresa de cosméticos de capital nacional, tem uma linha de produtos dedicada a “tecnologias verdes” (Ekos). Esta é caracterizada por tecnologias que reduzam ao máximo o impacto sobre o meio ambiente, promovam o desenvolvimento sustentável das comunidades fornecedoras de matérias-primas e garantam melhor experiência sensorial ao consumidor. A substituição de matérias-primas de origem animal, mineral ou sintética por matérias-primas de origem vegetal e a utilização de plásticos renováveis e PET reciclado são ações já realizadas pela empresa, que é capaz de fornecer um produto de origem 100% renovável, da formulação à embalagem, conforme informações disponíveis no *site* da Natura.

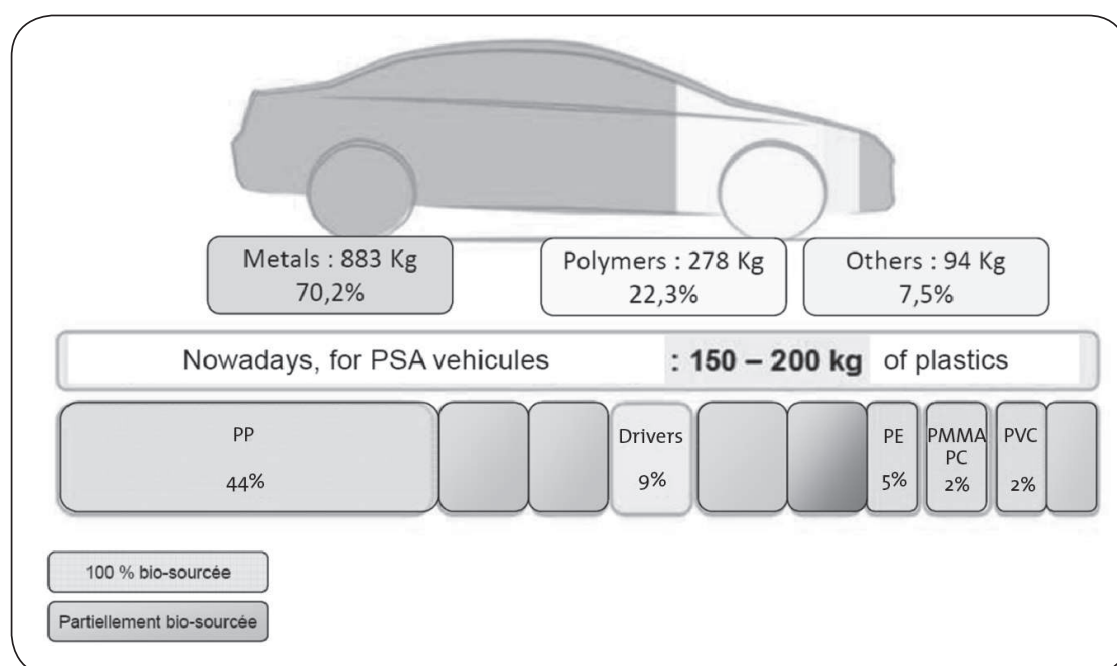
Além da Natura, redes internacionais de cosméticos, como a Sephora, têm abordado empresas brasileiras para fornecimento de formulações naturais originadas da Amazônia. Nota-se, portanto, que há um enorme potencial a ser aproveitado pelo Brasil nesse ramo.

O movimento em busca de produtos sustentáveis também é observado em grandes empresas fornecedoras de produtos de limpeza, como Unilever e Procter & Gamble. Essas companhias vêm desenvolvendo parcerias com diversas empresas químicas fornecedoras de matérias-primas para o desenvolvimento de produtos de fontes renováveis.

A indústria automobilística é outra candidata à utilização de insumos renováveis. Empresas como Ford e Peugeot têm participado ativamente de eventos internacionais promovidos para a indústria de bioquímicos, demonstrando interesse pelo movimento. As empresas praticam estratégias deliberadas em relação à utilização de materiais sustentáveis e vêm aumentando seu uso ano após ano. Os principais biomateriais são óleos renováveis em substituição parcial ao petróleo, fibras naturais em compósitos plásticos e resinas termoplásticas renováveis.

A Figura 1 exemplifica as oportunidades de substituição para materiais renováveis em um automóvel. Cerca de 22% dos componentes automotivos são compostos de polímeros, que podem ser substituídos por biopolímeros. Além do benefício para o meio ambiente, os biomateriais podem oferecer propriedades que melhoram o desempenho do automóvel, como maior leveza, durabilidade e flexibilidade [Delalande (2013)].

Figura 1 | Composição de um automóvel e possibilidade de substituição por renováveis



Fonte: Delalande (2013).

Percebe-se, portanto, que há grande interesse dos setores demandantes em tornarem-se mais verdes para atender principalmente ao desejo de seus consumidores, que buscam produtos mais sustentáveis. São inúmeros os casos de parceria entre empresas de bens de consumo, em geral detentoras de grandes marcas globais, e fornecedores de matéria-prima. Os projetos em conjunto buscam soluções viáveis técnica e economicamente para o aumento da sustentabilidade dos produtos finais e, em particular, para a substituição de petroquímicos por bioprodutos.

Essa demanda que se anuncia no mercado mundial representa oportunidades de negócio no Brasil, considerando a disponibilidade da biomassa local. Projetos de conversão de biomassa em produtos químicos localizados no país tendem a aproveitar as oportunidades de exportação, visando à valorização do verde em mercados mais sofisticados. Portanto, essas atividades empresariais têm como méritos: a agregação de valor à matéria-prima local, sobretudo aquelas provenientes da agroindústria brasileira; o favorecimento da balança comercial; a atração de tecnologias de ponta para o país, incluindo seus desdobramentos na qualidade do emprego gerado; e o aumento da competitividade da indústria brasileira por meio da inovação.

Empresas de biotecnologia no Brasil

O surgimento de empresas de biotecnologia despontou no país ao longo da década de 1970 com a introdução da biotecnologia moderna, a qual faz uso de organismos vivos modificados geneticamente por engenharia genética ou tecnologia do DNA recombinante. Anteriormente, o foco estava na biotecnologia clássica ou tradicional, baseada na utilização de organismos em sua fase natural ou no melhoramento genético tradicional, o que limitava as possibilidades de atuação. Ainda assim, apenas a partir da década de 1990, quando o tema ganhou destaque no âmbito mundial, observou-se um crescimento maior do número de empresas atuantes no ramo [Freitas e Mendonça (2009)].

Há na literatura diversos estudos e pesquisas que buscaram mapear a atuação de grupos e empresas de biotecnologia no Brasil, com o objetivo de quantificar e qualificar melhor o setor no país.

A Fundação Biominas, instituição privada criada em 1990 e dedicada a promover o bionegócio no Brasil, realizou no ano de 2001 um primeiro

levantamento de dados do setor, que chegou ao número de 304 empresas [Biomina Brasil (2001)]. No entanto, a definição utilizada para identificação das empresas de biotecnologia englobava também toda sua cadeia produtiva, incorporando fornecedores de equipamentos e insumos industriais utilizados, além de empresas atuantes em áreas de sinergia e afinidade, como biomedicina, biomateriais, *softwares* e internet.

Em 2007, a fundação publicou o “Estudo de Empresas de Biotecnologia do Brasil”. Este foi um estudo mais completo e visou analisar o mercado das empresas quanto a: área de atuação, número de funcionários, faturamento, idade, categoria de atuação e uma série de outros aspectos. Foram identificadas 181 empresas de biociências, das quais 71 formam o conjunto de empresas de biotecnologia.⁶ Com base nesse conjunto, foi aplicado um questionário que gerou uma análise quantitativa e qualitativa com os principais resultados, descritos a seguir:

- Das empresas, 80% estavam localizadas na Região Sudeste (30% em Minas Gerais e 42% em São Paulo).
- No que diz respeito à divisão por setor de atividade, 22% atuavam na categoria de agricultura, 21% na de insumos, 18% em saúde animal e 17% em saúde humana, 14% em meio ambiente e apenas 4% no setor de bioenergia.
- As empresas de bioenergia foram as que apresentaram a menor idade. Aproximadamente, 70% tinham até dois anos no momento da pesquisa, e o restante, de dois a cinco anos de existência.
- Cerca de 18% das empresas não obtinham faturamento, e 57% faturavam até R\$ 1 milhão.
- Os aspectos comerciais, financeiros e relativos à regulamentação foram classificados como de alta ou altíssima dificuldade para as empresas.

⁶ Ao contrário do estudo anterior, foi utilizada uma definição mais restritiva do que seria uma empresa de biotecnologia. Optou-se pela definição da revista *Nature Biotechnology*: “uma empresa de biotecnologia é aquela que tem como atividade principal a aplicação tecnológica que utilize organismos vivos, sistemas ou processos biológicos, na pesquisa e desenvolvimento, na manufatura ou na provisão de serviços especializados”.

A fundação refez o estudo no ano de 2009, porém agora ampliando a base de análise para empresas de biociências.⁷ Os resultados encontrados apontaram para a existência de 253 empresas de biociências e 110 empresas de biotecnologia. A principal mudança em relação à pesquisa anterior se refere à idade das empresas, com uma queda nas empresas com até dois anos de existência e aumento nas faixas intermediárias. Houve, também, uma expansão no número de empresas com faturamento acima de R\$ 1 milhão.

O estudo de Freitas e Mendonça (2009), baseado em informações do Portal de Inovação do Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT), teve como objetivo mapear o perfil do capital humano envolvido com a biotecnologia no Brasil. O artigo mostra que, em 2009, cerca de 79% dos grupos de pesquisa de biotecnologia estavam concentrados na área de ciências agrárias, de saúde e biológicas, especificamente para aplicações na agricultura, pecuária e saúde humana e animal. Um ponto exposto pelo autor, e já destacado por outros, é o fato de que seriam necessários profissionais com perfis multidisciplinares e não tão focados na formação das áreas de biologia, ciências da saúde e agrícola.

Com base em outro estudo, de 2011, da Biominas, este em parceria com a PricewaterhouseCoopers, constata-se que a atuação das empresas de biotecnologia do país em relação a registro de novos processos ou produtos ainda é muito baixa. A participação brasileira sobre o total de patentes biotecnológicas depositadas internacionalmente via Patente Cooperation Treaty (PCT) era de apenas 0,45%.

Outra característica do mercado brasileiro destacada no estudo é a escassez de investidores privados dispostos a aportar recursos no segmento de biociência nas fases iniciais de desenvolvimento da inovação. Como resultado de pesquisa aplicada a 103 empresas, tem-se que as principais fontes de financiamento para atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) decorrem de recursos não reembolsáveis e capital próprio. Apenas 19% citaram investidores como a fonte mais importante.

Em pergunta sobre o maior desafio para suas empresas no próximo ano, a maioria respondeu como primeira opção a captação de recursos. Evidencia-se, assim, que há um limitado ambiente de financiamento para as empresas

⁷ Empresas de biociências compreendem um grupo diverso de empreendimentos com um ponto em comum: o desenvolvimento de produtos e serviços baseados nos avanços recentes do conhecimento sobre os processos e sistemas biológicos. Foram incluídos segmentos como serviços de validação de novos medicamentos (ensaios pré-clínicos e clínicos) e o desenvolvimento de dispositivos médicos de última geração, que não se enquadram na definição estrita de biotecnologia.

nacionais de biociências/biotecnologia no Brasil. O estudo cita como uma possibilidade para o desenvolvimento dessas empresas a existência de parcerias corporativas com outros grupos maiores, nacionais ou internacionais, que poderiam ajudar na captação de recursos, divisão de riscos e soma de competências.

O estudo mais recente, utilizado como base para a realização da pesquisa para este artigo, foi realizado em 2011 pela Associação Brasileira de Biotecnologia (BrBiotec Brasil) em parceria com o Centro Brasileiro de Análise e Planejamento (Cebap). O estudo é muito rico em informações e contém diversas estatísticas sobre o setor. Utilizou-se a mesma definição de empresas de biotecnologia da Organização para a Cooperação Econômica e Desenvolvimento (OECD) e da revista *Nature Biotechnology*, apontada na nota 6, identificando 237 empresas. Os principais resultados, e a comparação em relação a Biominas (2007), são:

- Localizavam-se na Região Sudeste 78% das empresas. Ao comparar com a pesquisa da Biominas, realizada em 2007, não se observa grande mudança na localização.
- Quanto à atuação, 40% concentravam-se no setor de saúde humana, 14% em saúde animal, 13% em reagentes e 10% em agricultura. Apenas 10% dedicavam-se ao segmento de meio ambiente e 5% à bioenergia. Percebe-se que houve maior concentração das empresas no segmento de saúde humana em relação à pesquisa de 2007. O setor de bioenergia ainda mostrou-se insignificante.
- Declararam receitas inferiores a R\$ 2,4 milhões 56% das empresas e 21% informaram não ter receita. O número manteve-se praticamente inalterado em relação a 2007. As empresas ainda eram muito pequenas e muitas vezes não conseguiam passar para etapas de demonstração de suas tecnologias.
- Cerca de 80% das empresas utilizaram algum tipo de recurso público para financiar seu plano de P&D e somente 14% informaram ter participação de algum fundo de investimento. Novamente, nota-se que há um desafio para o financiamento a projetos de P&D dessas empresas no que se refere à participação do capital de risco.

Com base no exposto, conclui-se que a indústria de biotecnologia brasileira ainda se defronta com uma série de limitações a serem superadas. Ela é muito voltada para atividades relacionadas à área de saúde e parece

não estar alinhada ao forte movimento que se vem observando no segmento de biocombustíveis e bioquímicos nos Estados Unidos e na Europa. Esse movimento pode se traduzir em uma grande oportunidade para a indústria nacional, uma vez que o Brasil conta com a maior biodiversidade do planeta e o conhecimento já adquirido pela indústria sucroalcooleira e de biodiesel pode ser utilizado. Porém, para que essa oportunidade seja aproveitada, é necessário que as empresas nacionais de biotecnologia ampliem suas competências nos segmentos de bioenergia e bioquímicos, valendo-se das sinergias que podem derivar do conhecimento já obtido no setor de saúde humana.

A indústria de *private equity* (PE) e *venture capital* (VC)

A indústria de capital de risco é de suma importância para o desenvolvimento da economia e, principalmente, para a atividade de inovação em *startups* e pequenas e médias empresas (PME), que têm maior dificuldade ao acesso a recursos para implementar seus projetos de desenvolvimento/investimento.

Os gestores de fundos de PE⁸ e VC⁹ são capazes de financiar negócios com grande potencial de crescimento em um ambiente de assimetria de informações entre o empreendedor e o gestor no qual ainda há elevada incerteza sobre os resultados do negócio [Ramalho, Furtado e Lara (2011)].

Sua participação, além de muitas vezes viabilizar projetos arriscados, é, também, capaz de elevar a produtividade e contribui para a profissionalização e gestão nas empresas investidas.

A atividade surgiu nos Estados Unidos em 1946. Os primeiros movimentos para a criação de uma indústria de capital de risco no Brasil foram induzidos por incentivo estatal, em 1974 e 1976, por intermédio de programas do BNDES e da Finep, respectivamente. Porém, apenas em 1994, por meio da Instrução 206/94 da Comissão de Valores Mobiliários (CVM), foi realizada a primeira regulamentação do setor. Nesse momento, também havia um ambiente mais propício ao desenvolvimento da indústria de VC e PE, proporcionado pela diminuição da taxa de inflação.

⁸ PE, em sua definição estrita, refere-se a investimentos em ações (*equity investments*) de empresas não listadas em mercados públicos de valores, independentemente da estrutura societária utilizada. Em razão de sua natureza caracterizada por baixa liquidez, retornos de longo prazo e assimetria informacional, negócios de PE têm riscos e retornos mais elevados que os tradicionais, o que os classifica na categoria de ativos alternativos (*alternative assets*) [Ramalho, Furtado e Lara (2011)].

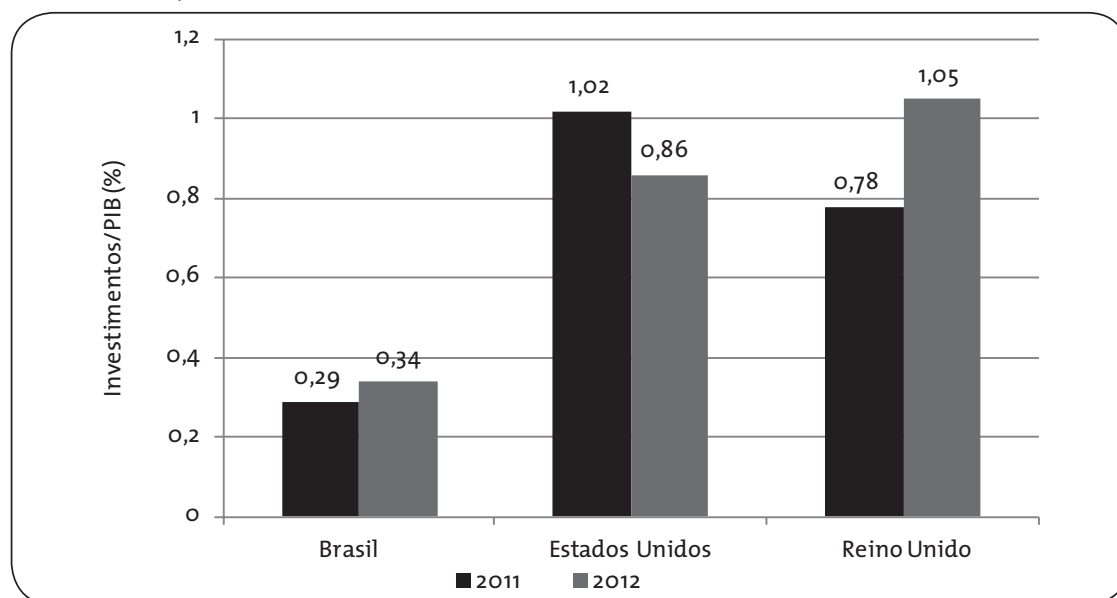
⁹ VC é um tipo de PE. No entanto, o termo VC foi estabelecido como uma “marca” para investimentos em empresas que se situavam em estágios iniciais e PE para empresas em estágios mais avançados [Ramalho, Furtado e Lara (2011)].

No ano de 2000, foi fundada a ABVCAP, que tem mais de duzentos membros representantes dos principais *players* da indústria de PE e VC, incluindo os maiores fundos de pensão brasileiros, gestores nacionais e internacionais, prestadores de serviços, entre outros. Em 2013, havia cerca de 110 membros efetivos e pré-efetivos cadastrados.

De acordo com dados da associação, em 2012 o volume de capital comprometido¹⁰ elevou-se 31% em relação ao ano anterior, atingindo R\$ 83 bilhões. A proporção de capital nacional ultrapassou o estrangeiro e representou 51% do total. Os investimentos também aumentaram 26,5% em relação a 2011 e alcançaram o patamar de R\$ 15 bilhões em 2012. Os setores que apresentaram o maior nível de investimentos em 2012 foram o de varejo (22%), seguido de óleo e gás (13%), *real estate* e construção civil (13%) e alimentos e bebidas (11%). Os setores de agronegócio, saúde e farmácia e energia responderam por 5%, 4% e 3% dos investimentos, respectivamente.

Apesar de ter sido verificado um forte crescimento do capital comprometido nos últimos anos, o percentual investido em relação ao Produto Interno Bruto (PIB) ainda é baixo quando comparado internacionalmente. No Brasil, no ano de 2012, investiu-se 0,34% em relação ao PIB, menos da metade do que investiram Estados Unidos e Reino Unido (Gráfico 1).

Gráfico 1 | Investimentos em proporção ao PIB no Brasil, nos Estados Unidos e no Reino Unido, em 2011 e 2012



Fonte: ABVCAP e KPMG (2013).

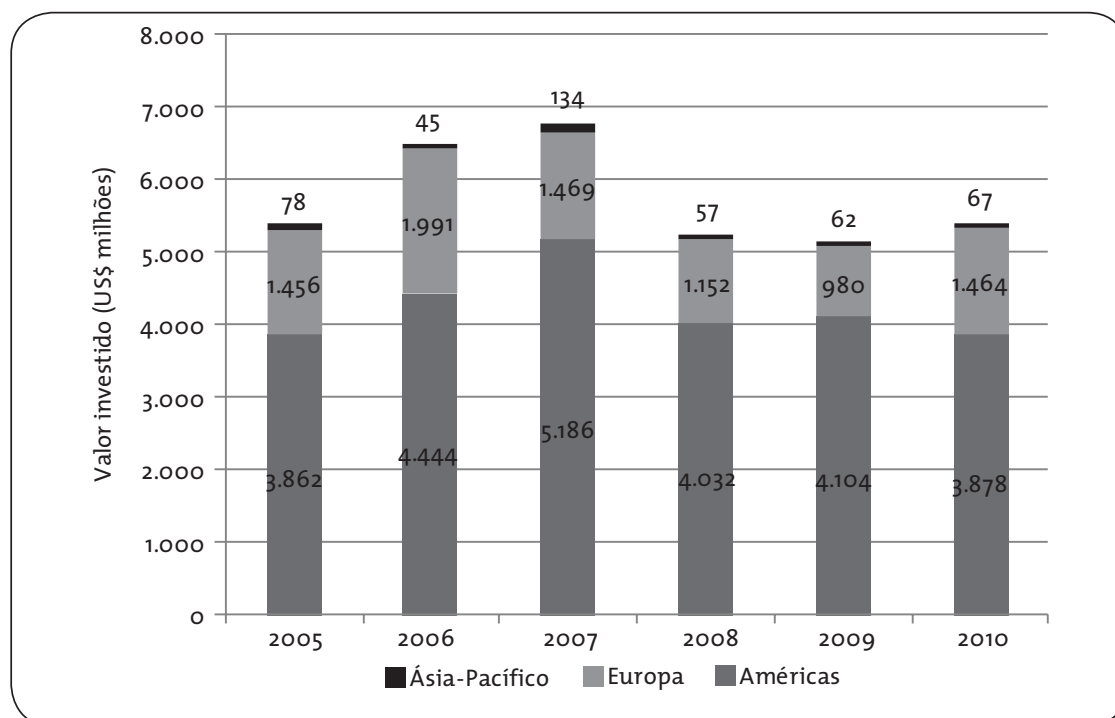
¹⁰ O capital comprometido é a soma dos valores já investidos e do saldo ainda disponível para novos investimentos, dos fundos em operação em 31.12.2012 (ou seja, inclui fundos captados desde o início da década passada até fundos captados em 2012).

Muitas organizações gestoras de fundos relatam existir falta de oportunidades ou falta de preparo dos empreendedores na apresentação de seus negócios. Já os empreendedores informam que não têm acesso a capital suficiente para fazer crescer seus negócios e que as organizações gestoras não conseguem avaliá-los da maneira correta [ABDI (2010)].

No que diz respeito ao foco setorial, apesar de o mapeamento da ABVCAP não identificar o percentual de investimento para segmentos intensivos em biotecnologia, especialistas de mercado relatam que a atuação direcionada ao segmento de biotecnologia, via fundos, ainda é muito tímida.

O estudo de Biominas Brasil e PwC (2011) informa que o valor total captado pelas empresas nacionais de biociências por meio de fundos regulamentados nos últimos dez anos foi de cerca de R\$ 100 milhões, muito inferior ao observado nas Américas, na Europa e na Ásia-Pacífico, como pode ser verificado no Gráfico 2. Ademais, o valor médio das operações no país, de US\$ 1 milhão, é bem inferior à demanda típica do setor. Esse valor médio de apoio em 2010 foi de cerca de US\$ 17 milhões nas Américas, US\$ 14 milhões na Europa e US\$ 11 milhões na Ásia-Pacífico (Tabela 1).

Gráfico 2 | Investimento mundial de VC em biotecnologia, 2005-2010



Fonte: Elaboração própria, com base em Yang (2011) e em Biominas Brasil e PwC (2011).

Tabela 1 | Número de operações realizadas de VC em biotecnologia, 2005-2010

Região	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Américas	183	213	228	214	209	225
Europa	100	87	108	103	89	104
Ásia-Pacífico	9	8	11	6	5	6

Fonte: Elaboração própria, com base em Yang (2011) e em Biominas Brasil e PwC (2011).

Ainda de acordo com o estudo, uma explicação para a baixa atuação de fundos na indústria de biotecnologia no Brasil pode decorrer da ausência de dois componentes cruciais existentes no modelo norte-americano: (i) uma vigorosa indústria de VC familiarizada com o setor, em particular, com os longos ciclos de desenvolvimento e retorno, que são típicos da indústria de biotecnologia; e (ii) um mercado de capitais desenvolvido e investidores conscientes do potencial de crescimento das empresas de biotecnologia.

A pesquisa realizada por BrBiotec Brasil (2011) confirma a baixa atuação dos fundos no segmento. Cerca de 80% das empresas de biotecnologia contam com recursos públicos para se financiar, enquanto apenas 14% financiam seus projetos com apoio de fundos de capital de risco.

Diante do exposto, constata-se que, apesar da expansão que ocorreu nos últimos anos na atuação do setor de capital de risco no Brasil, o segmento de biotecnologia parece não ser tão atrativo para os gestores de fundo.

Metodologia do estudo de campo

No Brasil, observa-se o engajamento de empresas de setores tradicionais da indústria local, sobretudo o químico e o sucroalcooleiro, em projetos inovadores que visam oferecer produtos substitutos aos derivados do petróleo. No entanto, a participação de empresas de biotecnologia e de fundos de investimento, especialmente aqueles voltados para projetos de desenvolvimento tecnológico, é tímida se comparada com a experiência internacional.

Com objetivo de identificar eventuais assimetrias de informação sobre as oportunidades e riscos envolvidos na nascente indústria de bioprodutos, foi realizada uma pesquisa de campo. As questões formuladas abordaram as percepções dos três grupos de atores descritos na seção anterior, cuja participação é fundamental na corrida tecnológica em curso. O primei-

ro grupo é formado pelas empresas de setores demandantes de produtos químicos, que representam o valor atribuído aos bioprodutos, sobretudo por consumidores finais. O segundo grupo é composto pelas empresas de base biotecnológica, ou seja, aquelas envolvidas no desenvolvimento de rotas inovadoras de conversão de biomassa em produtos químicos diversos. O terceiro grupo inclui os gestores de fundos de investimento em capital semente ou VC.

Para cada um dos três segmentos foi elaborado um questionário com dez perguntas fechadas, distribuídas eletronicamente. A pesquisa foi respondida por representantes das organizações em posições de influência em sua gestão ou tomada de decisão. No caso dos setores demandantes, buscou-se identificar ocupantes de cargos de gerência de *marketing* ou de suprimentos. Nas empresas de biotecnologia, os respondentes foram os profissionais ligados à gerência operacional da empresa que, pela natureza do negócio, também são envolvidos em atividades de P&D. Por último, no grupo de fundos de investimento, buscou-se o gestor ligado a projetos de cunho sustentável, quando existente.

Assumiu-se, por hipótese, que, diante das oportunidades oferecidas por uma indústria nascente, esses grupos de atores têm níveis distintos de conhecimento acerca de suas potencialidades e riscos envolvidos. A existência de assimetrias nas informações detidas pelos agentes pode levar a interações desequilibradas entre eles e, conseqüentemente, à existência de falhas de mercados que inibiriam o desenvolvimento desse novo setor. Segundo Steinmueller (2010), quando a distribuição de informação é desigual entre agentes de produção, cabe avaliar a aplicabilidade de políticas de difusão de conhecimento. Tais políticas podem incluir programas de treinamento extensivos aos públicos de interesse ou estratégias de sinalização, por exemplo, o apoio a projetos de demonstração de soluções inovadoras. Nesse caso, a sinalização de movimento de um determinado agente do mercado motiva a disseminação de informação por parte dos demais tomadores de decisão.

Diante dessa hipótese de assimetria, algumas questões se colocam para cada um dos grupos analisados. Para formulação do questionário, além das fontes secundárias de informação disponíveis publicamente, foram efetuadas entrevistas com alguns representantes dos agentes de interesse. Às empresas dos setores demandantes de produtos químicos, questiona-se:

- Qual a percepção de valor dos bioprodutos?
- As empresas têm estratégias que visem substituir insumos petroquímicos por produtos mais verdes? Caso sim, com que objetivos?
- O mercado está disposto a pagar prêmio de preços por produtos verdes em relação a seus pares petroquímicos?
- Qual a visão de futuro e dos principais gargalos da nova indústria?

Já para o grupo de empresas de biotecnologia, a pesquisa buscou identificar respostas para as seguintes questões principais:

- Qual o nível de conhecimento sobre as oportunidades do mercado de bioprodutos?
- Há projetos de desenvolvimento de rotas para fabricação de bioprodutos em curso?
- Há potenciais parceiros interessados em desenvolver projetos nesse setor?
- Há investidores interessados em se associar a projetos de desenvolvimento de rotas para fabricação de bioprodutos?
- Quais as principais barreiras percebidas para ampliação dos projetos nesse setor?

Por fim, para o grupo de gestores de fundos de investimento, há as seguintes questões principais:

- Qual o nível de conhecimento sobre as oportunidades do mercado de bioprodutos?
- Há interesse de investir no setor de biotecnologia visando ao desenvolvimento de tecnologias para fabricação de bioprodutos?
- Há empresas investidas ou candidatas a investimento que tenham projetos de desenvolvimento de rotas para fabricação de bioprodutos em curso?
- Há atividade de prospecção de empresas nesse setor? Quais os principais obstáculos para investimento nessas empresas?

A amostra selecionada para os segmentos demandantes totalizou 112 representantes de empresas, sobretudo dos setores de cosméticos, higiene e limpeza, bebidas e automobilístico. Sempre que possível, foram utilizadas listas de entidades de classe, como da Associação Brasileira das Indústrias

de Produtos de Limpeza e Afins (Abipla) e da Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (Abihpec), além de empresas com relacionamento com o BNDES dos setores de bebida, automobilístico e pneus.

No caso das empresas de biotecnologia, o questionário foi enviado para as 237 empresas que constituíram o estudo prévio realizado pela BrBiotec Brasil em parceria com o Cebrap.

No grupo de fundos de investimento, o questionário foi enviado para os 104 membros da ABVCAP.

As versões completas dos três questionários encontram-se no Anexo. A pesquisa foi realizada no período de fevereiro de 2013 a dezembro de 2013. Foram obtidas 42 respostas válidas para o grupo de setores demandantes, 29 para o grupo de empresas de biotecnologia e 29 para o grupo de gestores de fundos.¹¹

Os resultados foram avaliados por duas óticas: (i) análise qualitativa entre grupos e (ii) análise quantitativa de tendências em cada grupo. No primeiro caso, por meio da comparação entre as respostas dos diferentes grupos respondentes, pode-se observar o grau de assimetria de informações. No segundo, foi feita uma análise estatística com o apoio do *software* SPSS, versão 13.0. Nesse caso, a análise da matriz de correlações de Pearson¹² em cada grupo de respondentes permitiu observar algumas correlações estatisticamente significativas a um nível mínimo de 95%, doravante descritas e denominadas tendências. Para mais detalhes, consultar os autores.

Resultados

Setores demandantes

A consulta às empresas dos setores demandantes indica que cerca de 85% dos respondentes declaram contar com estratégia para substituição de matérias-primas de origem petroquímica por fontes renováveis, conforme a Tabela 2. Esse dado aponta que grande parte das empresas do setor se interessa pelo movimento de substituição e tem iniciativa voltada a ele.

¹¹ É possível que interessados no tema da pesquisa tenham maior propensão a responder aos questionários. Efeitos de viés de seleção não foram considerados na análise dos resultados.

¹² O coeficiente de correlação de Pearson é uma medida do grau de relação linear entre duas variáveis quantitativas. Esse coeficiente varia entre os valores -1 e 1. O valor 0 (zero) significa que não há relação linear, o valor 1 indica uma relação linear perfeita e o valor -1 também indica uma relação linear perfeita mas inversa, ou seja, quando uma das variáveis aumenta a outra diminui. Quanto mais próximo estiver de 1 ou -1, mais forte é a associação linear entre as duas variáveis.

Tabela 2 | Empresas com estratégias de substituição de matérias-primas de origem petroquímica por de origem renovável

A empresa possui alguma estratégia deliberada em pelo menos um segmento específico de seus produtos de substituição de matérias-primas de origem petroquímica por matérias-primas de origem renovável?		
Respostas	%	Quantidade
Não	14,29	6
Sim, porém não formalizada	59,52	25
Sim e formalizada	26,19	11

Fonte: Elaboração própria, com base em dados da pesquisa.

As ações voltadas à transição de matéria-prima, empreendidas por empresas do setor demandante, também ficam evidentes quando se investiga a busca por parcerias para desenvolvimento de projetos na área. Aproximadamente 93% das empresas dizem ter procurado ao longo dos últimos dois anos, ao menos uma vez, parceiros externos para desenvolver projetos na área de produtos renováveis. Esse comportamento indicaria a existência de oportunidades de atuação para as empresas de biotecnologias, uma vez que as empresas demandantes demonstram interesse estratégico no processo de substituição das rotas tradicionais de petroquímicos e, em sua maioria, buscam parceiros para desenvolvimento de projetos nessa área.

Conforme exposto na Tabela 3, a estratégia de substituição das matérias-primas tradicionais no lançamento ou desenvolvimento de produtos tem como objetivo, principalmente, a valorização da marca da empresa no mercado, obtendo com isso uma distinção em relação aos demais produtos. Um segundo objetivo é a obtenção de diferenciação dos produtos para agregação de valor. Esses dois objetivos demonstram que as empresas consultadas buscam ressaltar sua marca, oferecendo produtos com maior apelo sustentável em seu portfólio, e obter um prêmio em relação aos produtos tradicionais.

Tabela 3 | Principais objetivos ao lançar ou desenvolver produtos com matérias-primas renováveis

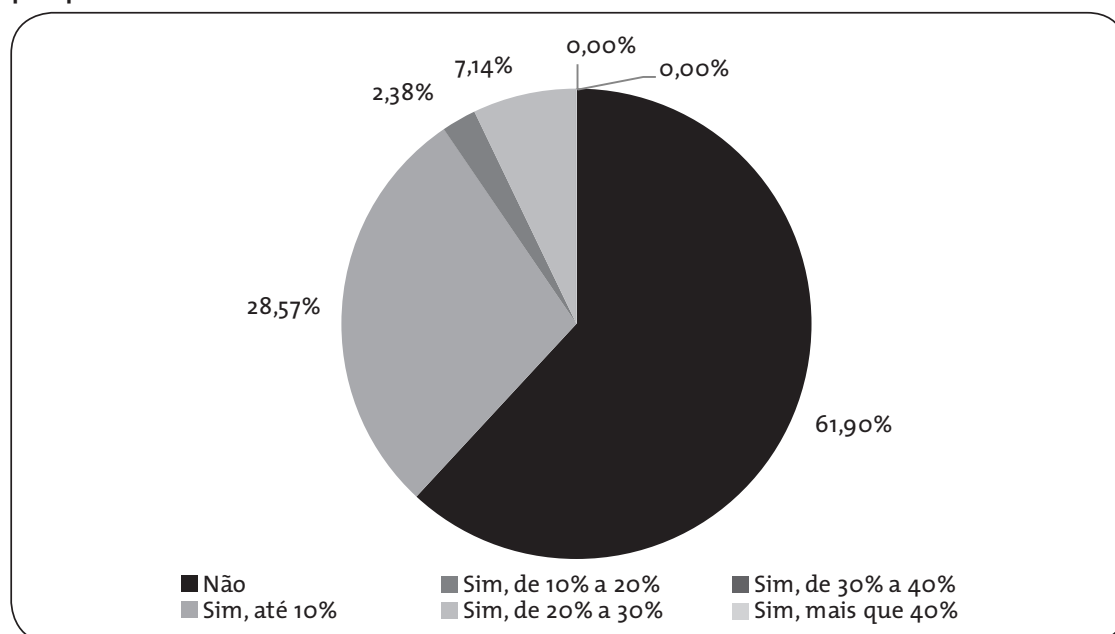
Qual o objetivo principal da empresa ao lançar/desenvolver produtos nos últimos dois anos, cujas matérias-primas petroquímicas tenham sido substituídas por outras de origem renovável? (Em ordem decrescente de importância)	
1º	Valorizar sua marca no mercado
2º	Obter diferenciação de produtos para agregação de valor
3º	Seguir tendência do setor
4º	Seguir regulamentação ou norma técnica
5º	Obter vantagem em custo

Fonte: Elaboração própria, com base em dados da pesquisa.

Ainda em relação às ações tomadas, cerca de 62% dos respondentes declararam ter pelo menos um projeto de substituição de insumo fóssil por renovável em andamento ou concluído nos últimos dois anos. No entanto, embora a maioria das empresas tenha declarado que contava com uma estratégia de substituição de matérias-primas e demonstrado ações concretas que o confirmassem, apenas 24% dos respondentes disseram ser capazes de capturar prêmios (maior preço) de seus clientes finais em produtos considerados mais sustentáveis.

Paralelamente, apenas 38% dos entrevistados declaram disposição da empresa em pagar prêmios por insumos renováveis a seus fornecedores, conforme o Gráfico 3. Essa baixa propensão ao pagamento de prêmios por produtos de origem verde pode refletir uma característica do mercado brasileiro. A demanda local apresenta níveis de menor conscientização no que se refere a bens de conteúdo sustentável se comparada com o mercado europeu, por exemplo. Por isso, muitos dos projetos de desenvolvimento de produtos de origem renovável, apesar de atraídos pelas vantagens competitivas da biomassa brasileira, têm como alvo os mercados externos.

Gráfico 3 | Prêmios que as empresas estão dispostas a pagar a seus fornecedores por produtos verdes



Fonte: Elaboração própria, com base em dados da pesquisa.

Obs.: Este gráfico foi elaborado com base na questão “Nos produtos lançados ou desenvolvidos, nos últimos dois anos, a empresa está disposta a pagar ‘prêmios’ (maior preço) a seus fornecedores por matérias-primas de fonte renovável em relação a seus substitutos petroquímicos?” do questionário aplicado para elaboração deste trabalho.

Ainda na ótica dos setores demandantes, o maior custo de produção é apontado como principal entrave para que a transição entre matérias-primas fósseis por renováveis aconteça de forma mais intensa. Outros fatores apontados incluem, em ordem decrescente de prioridade: oferta insuficiente de matérias-primas renováveis; baixa disposição do consumidor final a pagar sobrepreço; desempenho técnico insuficiente do produto substituto; e falta de fornecedores qualificados.

A indicação de maior custo de produção como principal gargalo para o desenvolvimento do setor se alinha à percepção de dificuldades em repassar custos de produção para os consumidores finais. Tais evidências indicam que, apesar do posicionamento estratégico e da valorização da marca no mercado, a competição entre produtos verdes e seus tradicionais petroquímicos se dá primordialmente pelo preço final.

Analizando-se as correlações entre as respostas do grupo de setores demandantes, algumas tendências podem ser observadas. As empresas sem uma estratégia de substituição de matérias-primas fósseis por renováveis tendem a realizar projetos de utilização destas para responder a exigências de caráter regulatório. Essa parcela representa cerca de 14% dos respondentes, que poderiam ser classificados como “seguidores” na indústria. Por outro lado, as empresas com estratégia declarada ou implícita, que representam mais de 85% dos respondentes, tendem a realizar mais projetos por meio de parcerias externas.

Quanto aos objetivos das empresas demandantes, aquelas que buscam se diferenciar tendem a enfatizar menos a redução de custo, porém percebem barreiras elevadas com a reduzida disposição dos consumidores em adquirir produtos de maior preço. Isso pode indicar, por um lado, uma postura pragmática por parte das empresas, que sabem que a diferenciação tem um custo, mas que há barreiras com a aceitação de produtos com preços mais elevados em seus segmentos de consumo.

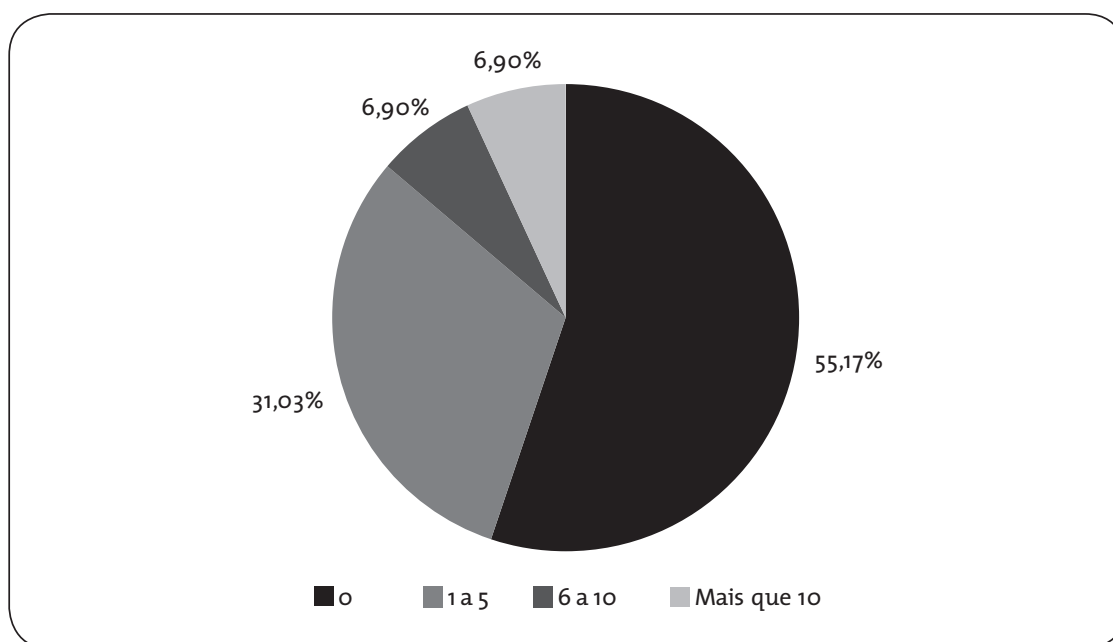
Foi também observado que as empresas que enfatizam objetivos de redução de custos tendem a realizar menos projetos, o que indica as dificuldades de obtenção de economias nesse novo ambiente tecnológico. Por outro lado, as empresas que realizaram mais projetos são aquelas que buscam seguir tendências setoriais e estão dispostas a pagar prêmios a seus fornecedores e aptas a repassar esse sobrepreço a seus clientes.

Empresas de biotecnologia

Das empresas de biotecnologia que responderam ao questionário, 59% declararam atuar no segmento denominado biotecnologia branca, que inclui os mercados da indústria química, de biocombustíveis ou da farmacêutica. Além disso, mais de 40% afirmam ter algum projeto na área de produção de etanol de segunda geração ou de produtos químicos a partir da biomassa, por meio de processos bioquímicos. Cabe ressaltar, no entanto, que a amostra consultada considerou empresas de biotecnologia com atividade no Brasil, incluindo aquelas que desenvolveram suas tecnologias no exterior, mas têm planos de escalonamento industrial no país.

Conforme ilustrado no Gráfico 4, 45% das empresas responderam que foram procuradas por potenciais parceiros, nos últimos dois anos, para desenvolvimento de projetos no segmento de biocombustíveis ou bioquímicos. Esse dado corrobora a percepção de valor, por parte de outros agentes do mercado, em projetos nesses setores.

Gráfico 4 | Procura por parcerias para fabricação de bioprodutos, nos últimos dois anos



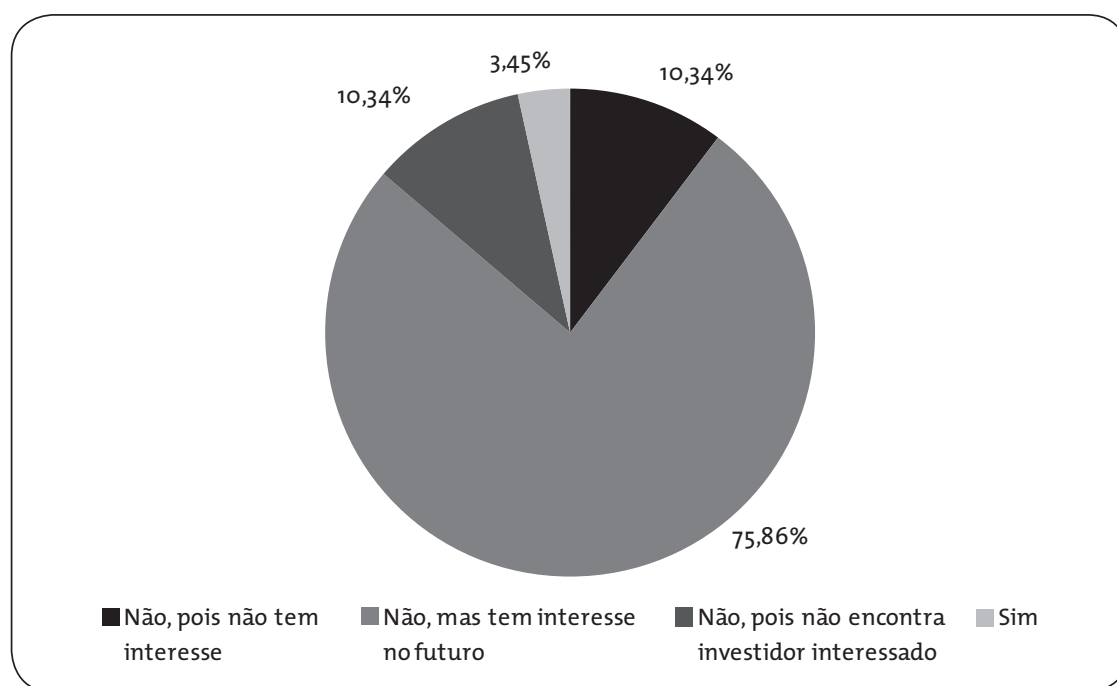
Fonte: Elaboração própria, com base em dados da pesquisa.

Obs.: Este gráfico foi elaborado com base na questão “Quantas vezes, nos últimos dois anos, a empresa foi procurada por parceiros para desenvolver projetos para fabricação de biocombustíveis líquidos (excluindo etanol de primeira geração e biodiesel) ou produtos químicos a partir de biomassa?” do questionário aplicado para elaboração deste trabalho.

O uso de capital próprio é apontado como principal fonte de recursos para execução dos projetos, em detrimento de recursos públicos não reembolsáveis,

financiamentos, aportes de fundos de investimento, e investidores “anjo”,¹³ em ordem decrescente de importância. A captação de recursos via fundos de investimento aparece em penúltimo lugar de importância para as empresas, a despeito de quase 90% dos respondentes afirmarem ter interesse nesse tipo de recurso, conforme Gráfico 5. Esse descasamento no fato de a empresa não captar recursos via fundos de investimento, embora haja um significativo interesse por esses recursos, pode indicar a existência de entraves entre esses dois agentes.

Gráfico 5 | Empresas com participação de fundos de investimento



Fonte: Elaboração própria, com base em dados da pesquisa.

Obs.: Este gráfico foi elaborado com base na questão “A empresa conta com aporte de fundos de investimento privados para desenvolver seus projetos?” do questionário aplicado para elaboração deste trabalho.

Ao serem questionadas sobre quais seriam as principais barreiras para atração de fundos de investimento, as empresas de biotecnologia responderam que a baixa percepção da razão entre retorno e risco do projeto, por parte dos fundos, é o principal entrave. Ou seja, para as empresas, os fundos de investimento as enxergam com elevado risco, de forma que essas parcerias não se concretizam. Outros fatores apontados como barreiras para captação de recursos são, em ordem decrescente de importância: dificuldade de alinhamento entre as políticas de gestão do fundo e a praticada pela

¹³ O investidor anjo é uma pessoa física ou uma empresa disposta a investir dinheiro em uma empresa inovadora em estágio inicial em troca de uma participação no capital.

empresa; descasamento entre o valor de investimento requerido pela empresa e a disponibilidade de aporte pelo fundo; e carência de gestores de fundos interessados no setor.

Em relação às dificuldades para desenvolvimento de projetos pela empresa, pode-se constatar que a principal razão apontada é a carência de investidores dispostos a partilhar o risco, seguida da carência de parceiros para levar o produto ao mercado, conforme a Tabela 4. Entretanto, apenas 24% das empresas de biotecnologia indicam que foram procuradas por fundos de investimento visando ao desenvolvimento do setor de bioprodutos, incluindo investidores potenciais.

Ainda segundo a Tabela 4, na visão das empresas de biotecnologia, a baixa demanda e os elevados desafios tecnológicos não configuram entraves relevantes para o desenvolvimento dos projetos. Isso indica um possível descasamento entre a percepção dos níveis de retorno e risco por esses dois públicos, considerando as barreiras identificadas para atração de fundos de investimento.

Esse descasamento pode ser explicado pelos diferentes níveis de conhecimento tecnológico entre as equipes técnicas que em geral compõem as empresas de biotecnologia e os gestores de fundos de investimento. No primeiro caso, o domínio tecnológico é frequentemente encontrado. Já no segundo caso, o aprofundamento nas tecnologias, seus riscos e potenciais, é escasso.

Tabela 4 | Dificuldades para ampliação de projetos em bioprodutos

Qual a principal dificuldade para ampliação de projetos de desenvolvimento de biocombustíveis líquidos (excluindo etanol de primeira geração e biodiesel) ou produtos químicos a partir de biomassa? (Em ordem decrescente de importância)	
1º	Carência de investidores dispostos a compartilhar o risco dos projetos
2º	Carência de parceiros para levar o produto ao mercado
3º	Poucos profissionais com capacitação técnica
4º	Elevados desafios tecnológicos
5º	Baixa demanda

Fonte: Elaboração própria, com base em dados da pesquisa.

Analisando-se as correlações entre as respostas do grupo de empresas de biotecnologia, algumas tendências podem ser observadas. As empresas atuantes no segmento médico (biotecnologia vermelha) tendem a utilizar como principal fonte de recursos financeiros os investidores anjos, enquanto as empresas que atuam no segmento de indústria química, de biocombustíveis ou farmacêutica tendem a utilizar menos essa fonte de recursos.

A utilização de capital próprio como principal fonte de recursos para empresas de biotecnologia associa-se diretamente com a percepção da dificuldade de alinhamento entre as políticas de gestão dos fundos e a praticada pela empresa. Isso pode indicar que as empresas que possuem mais capital próprio buscam maior independência em sua gestão e, por isso, encontram dificuldades práticas para atrair investidores parceiros.

A maior importância atribuída à baixa percepção de risco/retorno por parte dos investidores tende a se associar de maneira negativa com a falta de alinhamento entre as políticas de gestão dos fundos e as praticadas pelas empresas. Ou seja, os projetos com melhor comunicação de suas características de risco/retorno tendem a trazer um melhor alinhamento entre os interesses das empresas com os fundos e vice-versa.

Na amostra, quanto mais importância foi dada à subvenção econômica como recurso para as empresas, maiores as dificuldades que elas percebiam em encontrar investidores dispostos a compartilhar o risco dos projetos. Da mesma forma, menor era a utilização de financiamento como fonte principal de recursos. É possível que as empresas que utilizam mais essa modalidade de captação de recursos, comum em estágios iniciais de desenvolvimento de produtos, encontrem mais dificuldades para serem apoiadas por outros investidores. Estes podem perceber que os projetos ainda têm riscos muito elevados por estarem em estágios iniciais de desenvolvimento. Por outro lado, as empresas que utilizam mais a subvenção econômica tendem a não apontar como barreira para a ampliação de projetos a carência de pessoal técnico, o que pode indicar que empresas nesse estágio tendem a ter mais desafios econômico-financeiros.

Fundos de investimentos

Dos gestores de fundos de investimento participantes da pesquisa, 69% disseram ter uma ou mais empresas em carteira atualmente. O fato de 31% não contarem com nenhuma empresa em portfólio no momento é algo natural, uma vez que esses fundos podem estar em fases de prospecção de empresas. Cerca de 35% dos gestores declararam investir em empresas que atuam no segmento de biotecnologia. Entretanto, apenas 28% dos fundos afirmaram ter empresas investidas com algum projeto de desenvolvimento de tecnologia para fabricação de biocombustíveis de segunda geração a partir de biomassa ou produtos químicos a partir de fontes renováveis.

Nos processos de prospecção de empresas para aporte ocorridos nos últimos dois anos, 69% dos fundos disseram ter feito, de forma esporádica ou sistêmica, a análise de empresas cuja principal atividade fosse o desenvolvimento de rotas biotecnológicas. Além disso, 55% afirmaram ter realizado atividade de prospecção de empresas cujo objetivo principal fosse a fabricação de bioprodutos. Esses dados mostram o interesse do público consultado por esse segmento de empresas e projetos, a despeito de a maioria dos fundos não ter participação em empresas do segmento biotecnológico.

O descasamento entre a alta prospecção e o baixo aporte de recursos, por parte dos fundos, pode indicar um cenário em que estes não são atraídos pela relação entre risco e retorno das empresas ou projetos. Ou seja, ao prospectarem essas empresas, os fundos acabam estimando riscos acima dos que estão dispostos a correr, em face dos retornos esperados para os projetos.

As visões sobre as principais barreiras que dificultam o investimento nas empresas de biotecnologia, por parte dos fundos, são divergentes. Na perspectiva das empresas, o principal problema apontado é a baixa relação entre retorno e risco percebida por gestores de fundos. Já para os gestores de fundos, o principal desafio está relacionado à pouca informação acerca da maturidade tecnológica do projeto, conforme a Tabela 5.

Isso pode indicar um descompasso entre o nível de conhecimento tecnológico das equipes técnicas desses dois grupos de atores. Naturalmente, espera-se que equipes de empresas de biotecnologia detenham conhecimento técnico específico mais aprofundado. No entanto, um equilíbrio mínimo de informação tecnológica mostra-se necessário, por parte dos investidores, para uma avaliação adequada de riscos e oportunidades.

Tabela 5 | Obstáculos para o investimento em empresas de biotecnologia

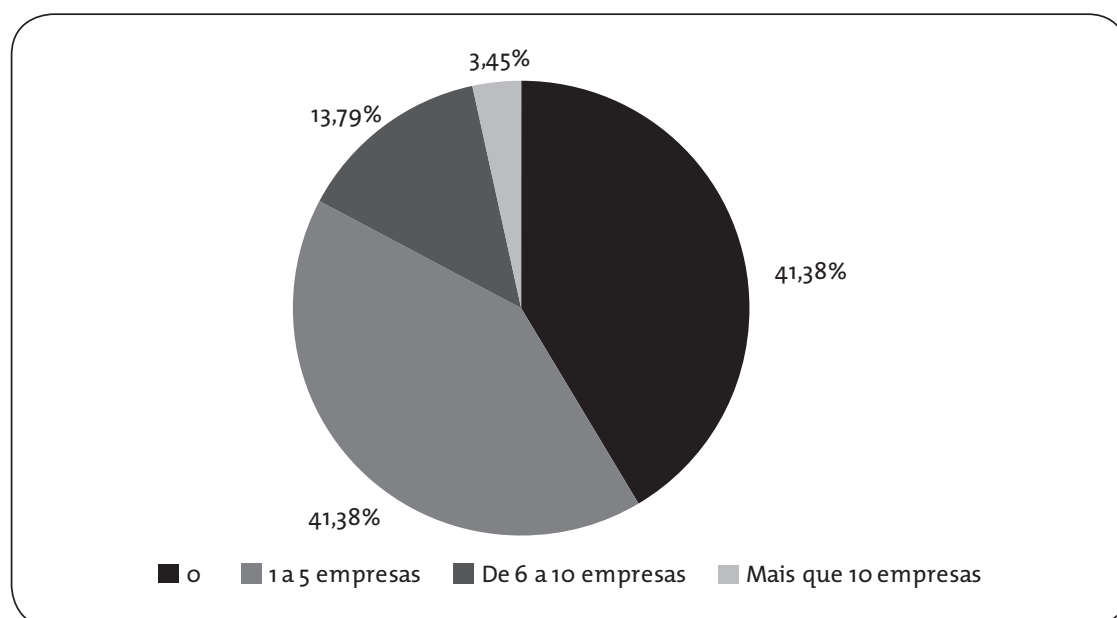
Qual o principal obstáculo para o investimento em empresas de biotecnologia que tenham projetos de desenvolvimento de novas rotas para fabricação de produtos químicos a partir de fontes renováveis (biomassa)? (Em ordem decrescente de importância)	
1º	Pouca informação acerca da maturidade tecnológica
2º	Baixa relação retorno/risco
3º	Carência de empresas com projetos no setor
4º	Descasamento entre o valor requerido e a disponibilidade para aporte
5º	Baixo potencial de crescimento do mercado
6º	Pouco interesse dos sócios controladores em compartilhar a gestão da empresa

Fonte: Elaboração própria, com base em dados da pesquisa.

Aproximadamente 75% dos fundos de investimento respondentes informaram conhecer algum projeto ligado à produção de bioprodutos no cenário mundial. Em questão análoga, 55% das empresas de biotecnologia afirmaram conhecer algum projeto nessa mesma linha, no cenário internacional. Esse fato pode indicar uma postura ativa por parte dos fundos de investimento quanto à prospecção nesse segmento.

Especificamente no processo de prospecção de empresas de biotecnologia, 58% dos gestores de fundos consultados indicaram que há empresas candidatas a investimento e que dispõem de algum projeto de desenvolvimento tecnológico nos segmentos de bioprodutos, conforme ilustrado no Gráfico 6.

Gráfico 6 | Empresas com projetos de desenvolvimento tecnológico em bioprodutos



Fonte: Elaboração própria, com base em dados da pesquisa.

Obs.: Este gráfico foi elaborado com base na questão “Das empresas candidatas a investimento do segmento de biotecnologia, quantas têm projetos de desenvolvimento de tecnologia para fabricação de biocombustíveis líquidos (excluindo etanol de primeira geração e biodiesel) ou produtos químicos a partir de fontes renováveis (biomassa)?” do questionário aplicado para elaboração deste trabalho.

Ao analisar a correlação das respostas, evidencia-se que uma baixa percepção na relação retorno/risco se associa a uma menor percepção de barreira da empresa em compartilhar sua gestão com os fundos. Isso indica que os fundos podem achar que, em projetos menos promissores, as empresas aceitam mais facilmente um compartilhamento de sua gestão com os fundos. Ao contrário, no caso de projetos mais atraentes do ponto de vista das relações de risco/retorno, as empresas tendem a buscar mais independência em sua gestão.

Conclusão

A discussão a respeito da utilização de matérias-primas renováveis capazes de substituir o petróleo como fonte de energia é uma questão que ganha cada vez mais espaço no debate mundial. Busca-se o desenvolvimento de uma nova indústria de biocombustíveis e bioquímicos, baseada no conceito de sustentabilidade energética e ambiental. No cenário global, diversos centros de pesquisa e empresas vêm se dedicando a desenvolver rotas para produção de produtos químicos renováveis que substituam aqueles produzidos pela rota petroquímica e tenham novas oportunidades de aplicações.

Esse movimento é uma oportunidade para o país, na medida em que promove a valorização da biomassa local, sobretudo da agroindústria, convertendo-a em produtos de maior valor agregado. Embora alguns processos já sejam realizados em escala laboratorial, a dificuldade encontra-se em escaloná-los e torná-los economicamente viáveis em plantas industriais. Hoje, as inúmeras propostas de blocos construtores para uma nova indústria química e de biocombustíveis, baseada em recursos renováveis, disputam as apostas de grandes *players* dos setores químico e de óleo e gás, além de investidores de VC. Porém, a oferta formada por essa nova indústria ainda é muito incipiente, e seu processo de estruturação encontra-se em andamento.

Este estudo buscou identificar, em três atores fundamentais para a construção de um novo setor químico e de biocombustíveis baseados em biomassa, suas percepções de valor em relação ao movimento de substituição de insumos petroquímicos por produtos renováveis. Além disso, se propôs a reconhecer e analisar as assimetrias de informação entre estes três diferentes públicos envolvidos: as empresas de biotecnologia, os fundos de capital de risco e setores demandantes.

Os setores demandantes apresentam grande interesse em tornarem-se mais verdes para atender principalmente ao desejo de seus consumidores, que buscam produtos mais sustentáveis. A demanda que se anuncia no mercado mundial representa também oportunidades de negócio no Brasil, considerando a disponibilidade da biomassa local. Projetos de conversão de biomassa em produtos químicos localizados no país tendem a aproveitar as oportunidades de exportação, visando à valorização do verde em mercados mais sofisticados. Há diversos méritos nessas atividades, como: a agregação de valor à matéria-prima local, sobretudo aquelas provenientes da agroindústria brasileira; o favorecimento da balança comercial; a atra-

ção de tecnologias de ponta para o país, incluindo seus desdobramentos na qualidade do emprego gerado; e o aumento da competitividade da indústria brasileira por meio da inovação.

A indústria de biotecnologia no Brasil esbarra em uma série de limitações que impede um desenvolvimento mais intenso e acelerado de bioquímicos no país. A maior parte das empresas está voltada para atuação no setor de saúde humana e animal, sendo a participação em bioenergia e biomateriais quase desprezível. Sabe-se que mundialmente empresas de base biotecnológica, inicialmente atuantes na área de saúde humana, voltaram-se para o desenvolvimento de bioquímicos e biocombustíveis, aproveitando algumas sinergias existentes. Contudo, esse movimento não parece ser verificado no Brasil, por desconhecimento técnico e ausência de competências, carência de investidores ou baixa percepção de valor no negócio.

O segmento de capital de risco desempenha um papel crucial para o desenvolvimento dessa nova indústria, que ainda é composta de muitas incertezas. A participação de fundos de investimento, além de muitas vezes viabilizar projetos arriscados, é capaz de elevar a produtividade e contribuir para a profissionalização e gestão nas empresas investidas. Todavia, apesar do crescimento da participação do capital de risco nos últimos anos em diversos setores, o que se verifica é que o setor de biotecnologia ainda carece de investidores dessa natureza. Talvez o longo tempo para desenvolvimento, elevado risco e necessidade de profundo conhecimento técnico do negócio sejam fatores que afastem os fundos de investimento de VC e PE.

Da pesquisa aplicada aos três públicos, conclui-se que, para as empresas demandantes de produtos químicos, a percepção de valor de mercado dos bioprodutos é notável. Para esse grupo, o principal entrave para uma transição de produtos fósseis para bioprodutos em maior escala é a barreira da não aceitação, por parte dos consumidores, de preços mais elevados. Isso não permite às empresas pagar preços mais altos aos fornecedores, o que pode ser um obstáculo, uma vez que essas matérias-primas tendem a ser mais caras.

Já para as empresas de biotecnologia, o principal obstáculo para a proliferação de projetos é a falta de parceiros que aportem recursos na empresa e/ou agreguem conhecimentos que as permitam acessar mais facilmente os mercados para seus produtos. Para estas, os riscos tecnológicos e a demanda por esses produtos não são obstáculos.

Na pesquisa, pode-se diagnosticar que, para os fundos de investimentos, os principais problemas para aportarem recursos nas empresas de biotecnologia com foco em bioprodutos estão relacionados ao entendimento do negócio e das tecnologias, bem como à capacidade de influenciarem a gestão das empresas investidas.

O não entendimento entre estes dois últimos agentes em relação aos reais riscos tecnológicos e uma correta avaliação entre risco *versus* retorno pode ser um entrave para o florescimento de novas parcerias entre eles. Esse entrave poderá ser minimizado à medida que os diferentes projetos nessa área comecem a trazer retorno para seus investidores e novas oportunidades sejam divulgadas para os demais agentes de mercado.

De forma a reduzir essas assimetrias de informação, propõem-se iniciativas que viabilizem a difusão de informações acerca das oportunidades de mercado e dos riscos envolvidos nas atividades relacionadas ao desenvolvimento de rotas para fabricação de bioprodutos. Entre elas, a maior integração dos atores, por exemplo, por meio de eventos voltados para apresentação de oportunidades e formação de parcerias. Uma política de treinamento ou especialização setorial de gestores de fundos de capital de risco também poderia contribuir para melhor compreensão das oportunidades. Por fim, pelo lado de formulação de políticas públicas, propõe-se a construção de fundos temáticos para seleção de projetos com foco em desenvolvimento de rotas de fabricação de bioprodutos, e o apoio a projetos de demonstração como estratégia de sinalização para mobilizar outros agentes de mercado potencialmente interessados no tema.

Anexo | Questionários enviados a cada segmento do mercado e seus respectivos resultados

Setores demandantes

1. A empresa possui alguma estratégia deliberada em pelo menos um segmento específico de seus produtos de substituição de matérias-primas de origem petroquímica por matérias-primas de origem renovável?

- Não
- Sim, porém não formalizada
- Sim e formalizada

Respostas	%	Quantidade
Não	14,29	6
Sim, porém não formalizada	59,52	25
Sim e formalizada	26,19	11

2. Nos últimos dois anos, quantas vezes a empresa procurou potenciais parceiros para desenvolver projetos para substituição de matérias-primas de origem petroquímica por matérias-primas renováveis em seus produtos finais?

- 0
- 1 a 5 vezes
- 6 a 10 vezes
- mais que 10 vezes

Respostas	%	Quantidade
0	7,14	3
1 a 5 vezes	59,52	25
6 a 10 vezes	14,29	6
Mais que 10 vezes	19,05	8

3. A empresa possui projetos em andamento e/ou lançou comercialmente nos últimos dois anos produtos cujas matérias-primas de origem petroquímica foram substituídas por matérias-primas renováveis?

- Não lançou/possui projetos em andamento
- Não lançou/possui projetos em andamento, mas ocorreram tentativas
- Sim, de 1 a 3 produtos
- Sim, de 4 a 6 produtos
- Sim, mais de 6 produtos

Respostas	%	Quantidade
Não lançou/possui projetos em andamento	28,57	12
Não lançou/possui projetos em andamento, mas ocorreram tentativas	9,52	4
Sim, de 1 a 3 produtos	28,57	12
Sim, de 4 a 6 produtos	14,29	6
Sim, mais de 6 produtos	19,05	8

4. Nos produtos lançados e/ou em desenvolvimento pela empresa nos últimos dois anos cujas matérias-primas de origem petroquímica tenham sido substituídas por matérias-primas de origem renovável, a empresa tem como objetivo primordialmente: (Numerar cada uma das opções de acordo com seu grau de importância, usando 1 para o mais importante e 5 para o menos importante.)

- Obter diferenciação de produtos para agregação de valor
- Seguir regulamentação ou norma técnica
- Valorizar sua marca no mercado
- Obter vantagem em custo
- Seguir tendência do setor

Opções de resposta	1	2	3	4	5	Não há produtos lançados	Média de avaliação	Contagem de respostas
Seguir regulamentação ou norma técnica	4	4	4	16	6	8	3,471	34
Valorizar sua marca no mercado	10	13	8	2	0	9	2,061	33
Obter diferenciação de produtos para agregação de valor	13	11	3	3	3	9	2,152	33
Obter vantagem em custo	3	2	7	8	14	8	3,824	34
Seguir tendência do setor	4	4	11	4	10	9	3,364	33

5. Nos produtos lançados nos últimos dois anos ou nos produtos em desenvolvimento, a empresa está disposta a pagar “prêmios” (maior preço) aos seus fornecedores por matérias-primas de fonte renovável em relação aos seus substitutos petroquímicos?

- Não
- Sim, até 10%
- Sim, de 10% a 20%
- Sim, de 20% a 30%
- Sim, de 30% a 40%
- Sim, mais que 40%

Respostas	Quantidade (%)	%
Não	61,90	26
Sim, até 10%	28,57	12
Sim, de 10% a 20%	2,38	1
Sim, de 20% a 30%	7,14	3
Sim, de 30% a 40%	0,00	0
Sim, mais que 40%	0,00	0

6. Nos produtos lançados nos últimos dois anos ou nos produtos em desenvolvimento, a empresa consegue capturar “prêmios” (maior preço) de seus clientes finais em produtos com “conteúdo verde” (produtos considerados mais sustentáveis)?

- Não
- Sim, até 10%
- Sim, de 10% a 20%
- Sim, de 20% a 30%
- Sim, de 30% a 40%
- Sim, mais que 40%

Respostas	%	Quantidade
Não	76,19	32
Sim, até 10%	11,90	5
Sim, de 10% a 20%	7,14	3
Sim, de 20% a 30%	2,38	1
Sim, de 30% a 40%	0,00	0
Sim, mais que 40%	2,38	1

7. Qual o principal gargalo a ser superado para que a substituição de matérias-primas de origem petroquímica por matérias-primas de fonte renovável ocorra de forma mais intensa? (Numerar cada uma das opções de acordo com seu grau de importância, usando 1 para o mais importante e 7 para o menos importante.)

- Oferta insuficiente de matérias-primas renováveis
- Maior custo

- Baixa disposição do consumidor final a pagar sobrepreço
- Problemas com marco regulatório para pesquisa e uso de insumos renováveis (dificuldades de exploração relacionadas à biodiversidade)
- Desempenho técnico inferior
- Falta de fornecedores qualificados
- Análise ambiental de ciclo de vida desfavorável, embora utilize matérias-primas renováveis (obs.: análise de ciclo de vida é a avaliação do impacto ambiental de um produto ao longo de sua vida)

Opções de resposta	1	2	3	4	5	6	7	Média de avaliação	Contagem de respostas
Falta de fornecedores qualificados	3	11	4	5	10	6	3	3,814	43
Oferta insuficiente de matérias-primas renováveis	8	3	8	9	7	4	3	3,581	43
Desempenho técnico inferior	10	5	5	8	3	2	9	3,651	43
Maior custo	9	9	11	4	7	1	1	2,884	43
Baixa disposição do consumidor final a pagar sobrepreço	7	7	6	8	4	6	4	3,605	43
Análise ambiental de ciclo de vida desfavorável, embora utilize matérias-primas renováveis (obs.: análise de ciclo de vida é a avaliação do impacto ambiental de um produto ao longo de sua vida)	1	3	3	4	2	15	14	5,349	43
Problemas com marco regulatório para pesquisa e uso de insumos renováveis (dificuldades de exploração relacionadas à biodiversidade)	4	4	5	4	9	8	8	4,465	43

8. Qual a medida mais efetiva a ser adotada pela sociedade para aumentar a valorização de produtos com “conteúdo verde” (considerados mais sustentáveis) pelo mercado? (Numerar cada uma das opções de acordo com seu grau de importância, usando 1 para o mais importante e 3 para o menos importante.)

- Implementar políticas de compras governamentais que favoreçam produtos com “conteúdo verde”
- Estabelecer critérios claros de identificação (ex.: etiquetagem dos produtos finais) para diferenciá-los, com uniformidade na metodologia de análise de ciclo de vida
- Promover campanhas de conscientização sobre os benefícios de produtos “verdes”

Opções de resposta	1	2	3	Média de avaliação	Contagem de respostas
Estabelecer critérios claros de identificação (ex.: etiquetagem dos produtos finais) para diferenciá-los, com uniformidade na metodologia de análise de ciclo de vida	9	14	19	2,186	43
Promover campanhas de conscientização sobre os benefícios de produtos “verdes”	16	16	10	1,814	43
Implementar políticas de compras governamentais que favoreçam produtos com “conteúdo verde”	17	12	13	1,860	43

9. Qual a sua visão sobre a tendência de participação de mercado de produtos com “conteúdo verde” (considerados mais sustentáveis)?

- Crescente no longo prazo, com ampla abrangência de substituição dos petroquímicos
- Crescente no longo prazo, apenas em nichos de mercado
- Crescente no curto prazo, porém com perda de participação no longo prazo
- Constante, acompanhando a média do setor químico
- Decrescente

Respostas	%	Quantidade
Crescente no longo prazo, com ampla abrangência de substituição dos petroquímicos	52,38	22
Crescente no longo prazo, apenas em nichos de mercado	45,24	19
Crescente no curto prazo, porém com perda de participação no longo prazo	0,00	0
Constante, acompanhando a média do setor químico	2,38	1
Decrescente	0,00	0

10. Qual das frases abaixo melhor expressa sua percepção em relação à química verde?

- A substituição de produtos de origem fóssil é fundamental para a sustentabilidade do planeta
- Esta é uma questão cada vez mais considerada pelos consumidores na hora da escolha de seus produtos
- Este é um movimento que vem sendo frequentemente adotado/discutido pelas empresas
- Não vejo espaço para a consolidação de produtos de origem de biomassa no mercado
- A química verde traz grandes possibilidades de geração de valor monetário
- Este é um mercado relevante e com grandes chances de concretização

Respostas	%	Quantidade
A substituição de produtos de origem fóssil é fundamental para a sustentabilidade do planeta	42,86	18
Esta é uma questão cada vez mais considerada pelos consumidores na hora da escolha de seus produtos	19,05	8
Este é um movimento que vem sendo frequentemente adotado/discutido pelas empresas	21,43	9
Não vejo espaço para a consolidação de produtos de origem de biomassa no mercado	0,00	0
A química verde traz grandes possibilidades de geração de valor monetário	2,38	1
Este é um mercado relevante e com grandes chances de concretização	14,29	6

Empresas de biotecnologia

1. A empresa atua primordialmente no segmento:

- médico (biotecnologia vermelha)
- de cultivares (biotecnologia verde)
- de tratamento de resíduos (biotecnologia cinza)
- de indústria química, de biocombustíveis ou farmacêutica (biotecnologia branca)
- organismos marinhos (biotecnologia azul)

Respostas	%	Quantidade
Médico (biotecnologia vermelha)	24,14	7
De cultivares (biotecnologia verde)	6,90	2
De tratamento de resíduos (biotecnologia cinza)	6,90	2
De indústria química, de biocombustíveis ou farmacêutica (biotecnologia branca)	58,62	17
Organismos marinhos (biotecnologia azul)	3,45	1

2. A empresa possui projetos de desenvolvimento de tecnologia visando à fabricação de biocombustíveis líquidos (excluindo etanol de primeira geração e biodiesel) ou produtos químicos a partir de biomassa, através de processos biotecnológicos?

- 0
- 1 a 5
- 6 a 10
- mais que 10

Respostas	%	Quantidade
0	58,62	17
1 a 5	34,48	10
6 a 10	0,00	0
Mais que 10	6,90	2

3. No cenário mundial, quantas empresas emergentes de base biotecnológica que têm desenvolvido projetos para fabricação de biocombustíveis líquidos (excluindo etanol de primeira geração e biodiesel) ou produtos químicos a partir de biomassa você poderia citar?

- 0
- 1 a 5
- 6 a 10
- mais que 10

Respostas	%	Quantidade
0	44,83	13
1 a 5	41,38	12
6 a 10	3,45	1
Mais que 10	10,34	3

4. Nos últimos dois anos, a empresa foi procurada quantas vezes, por potenciais parceiros, para desenvolver projetos para fabricação de biocombustíveis líquidos (excluindo etanol de primeira geração e biodiesel) ou produtos químicos a partir de biomassa?

- 0
- 1 a 5
- 6 a 10
- mais que 10

Respostas	%	Quantidade
0	55,17	16
1 a 5	31,03	9
6 a 10	6,90	2
Mais que 10	6,90	2

5. Qual a principal fonte de recursos financeiros para a empresa? (Numerar cada uma das opções de acordo com seu grau de importância, usando 1 para o mais importante e 5 para o menos importante.)

- Financiamento
- Aporte de fundos de investimento privados
- Capital próprio
- Recursos públicos de subvenção (não reembolsáveis)
- Investidores “anjo”

Opções de resposta	1	2	3	4	5	Média de avaliação	Contagem de respostas
Capital próprio	14	6	4	5	0	2,000	29
Recursos públicos de subvenção (não reembolsáveis)	9	7	6	4	3	2,483	29
Financiamento	1	9	7	1	11	3,414	29
Aporte de fundos de investimento privados	2	7	5	6	9	3,448	29
Investidores “anjo”	3	0	7	13	6	3,655	29

6. A empresa conta com aporte de fundos de investimento privados para desenvolver seus projetos?

- Não, pois não possui interesse
- Não, mas possui interesse no futuro
- Não, pois não encontra investidor interessado
- Sim

Respostas	%	Quantidade
Não, pois não tem interesse	10,34	3
Não, mas tem interesse no futuro	75,86	22
Não, pois não encontra investidor interessado	10,34	3
Sim	3,45	1

7. Qual é a principal barreira para a captação de recurso de fundos de investimento privados pela empresa? (Numerar cada uma das opções de acordo com seu grau de importância, usando 1 para o mais importante e 4 para o menos importante.)

- Dificuldade de alinhamento entre as políticas de gestão dos fundos e a praticada pela empresa

- Carência de gestores de fundos interessados no setor
- Descasamento entre o valor do investimento requerido pela empresa e a disponibilidade de aporte do fundo
- Baixa percepção de retorno/risco do projeto por parte dos fundos

Opções de resposta	1	2	3	4	Média de avaliação	Contagem de respostas
Carência de gestores de fundos interessados no setor	2	9	3	15	3,069	29
Baixa percepção de retorno/risco do projeto por parte dos fundos	10	7	9	3	2,172	29
Descasamento entre o valor do investimento requerido pela empresa e a disponibilidade de aporte do fundo	6	7	11	5	2,517	29
Dificuldade de alinhamento entre as políticas de gestão dos fundos e a praticada pela empresa	11	6	6	6	2,241	29

8. Para a empresa, qual a principal dificuldade para ampliação de projetos de desenvolvimento de biocombustíveis líquidos (excluindo etanol de primeira geração e biodiesel) ou produtos químicos a partir de biomassa? (Numerar cada uma das opções de acordo com seu grau de importância, usando 1 para o mais importante e 5 para o menos importante.)

- Elevados desafios tecnológicos
- Baixa demanda
- Carência de investidores dispostos a compartilhar o risco dos projetos
- Carência de parceiros para levar o produto ao mercado
- Poucos profissionais com capacitação técnica

Opções de resposta	1	2	3	4	5	Média de avaliação	Contagem de respostas
Baixa demanda	8	1	4	5	11	3,345	29
Carência de parceiros para levar o produto ao mercado	4	7	10	6	2	2,828	29
Carência de investidores dispostos a compartilhar o risco dos projetos	11	8	2	7	1	2,276	29
Elevados desafios tecnológicos	3	10	3	3	10	3,241	29
Poucos profissionais com capacitação técnica	3	3	10	8	5	3,310	29

9. Qual a sua visão sobre a tendência de participação de mercado de produtos com “conteúdo verde” (produtos considerados mais sustentáveis)?

- Crescente no longo prazo, com ampla abrangência de substituição dos petroquímicos
- Crescente no longo prazo, apenas em nichos de mercado
- Crescente no curto prazo, porém com perda de participação no longo prazo
- Constante, acompanhando a média do setor
- Decrescente

Respostas	%	Quantidade
Crescente no longo prazo, com ampla abrangência de substituição dos petroquímicos	65,52	19
Crescente no longo prazo, apenas em nichos de mercado	24,14	7
Crescente no curto prazo, porém com perda de participação no longo prazo	3,45	1
Constante, acompanhando a média do setor	6,90	2
Decrescente	0,00	0

10. Nos últimos dois anos, a empresa foi procurada por parceiros (fundos ou empresas interessadas em levar o produto ao mercado) para desenvolver biocombustíveis líquidos (excluindo etanol de primeira geração e biodiesel) ou produtos químicos a partir de biomassa?

- Sim, por ambos
- Sim, por fundos
- Sim, por parceiros interessados em levar o produto ao mercado
- Não

Respostas	%	Quantidade
Sim, por ambos	17,24	5
Sim, por fundos	6,90	2
Sim, por parceiros interessados em levar o produto ao mercado	13,79	4
Não	62,07	18

Fundos de investimento

1. Quantas empresas investidas há no atual portfólio dos fundos de capital semente e de *venture capital* sob sua gestão?

- 0
- de 1 a 5 empresas
- de 6 a 10 empresas
- mais que 10 empresas

Respostas	%	Quantidade
0	31,03	9
De 1 a 5 empresas	31,03	9
De 6 a 10 empresas	20,69	6
Mais que 10 empresas	17,24	5

2. Destas, quantas atuam no segmento de biotecnologia?

- 0
- até 10%
- de 10% a 30%
- de 30% a 50%
- mais que 50

Respostas	%	Quantidade
0	65,52	19
Até 10%	17,24	5
De 10% a 30%	6,90	2
De 30% a 50%	6,90	2
Mais que 50%	3,45	1

3. Das empresas investidas, quantas possuem projetos de desenvolvimento de tecnologia para fabricação de biocombustíveis líquidos (excluindo etanol de primeira geração e biodiesel) ou produtos químicos a partir de fontes renováveis (biomassa)?

- 0
- 10%
- 10% a 30%
- 30% a 50%
- mais que 50%

Respostas	%	Quantidade
0	72,41	21
10%	10,34	3
10% a 30%	6,90	2
30% a 50%	10,34	3
Mais que 50%	0,00	0

4. Foi realizada, nos últimos dois anos, atividade de prospecção de empresas candidatas a investimento que tenham como atividade principal o desenvolvimento de rotas biotecnológicas?

- Não
- Sim, de forma esporádica
- Sim, de forma sistemática

Respostas	%	Quantidade
Não	31,03	9
Sim, de forma esporádica	37,93	11
Sim, de forma sistemática	31,03	9

5. Foi realizada, nos últimos dois anos, atividade de prospecção de empresas candidatas a investimento que tenham como atividade principal o desenvolvimento de rotas biotecnológicas visando à fabricação de biocombustíveis líquidos (excluindo etanol de primeira geração e biodiesel) ou produtos químicos a partir de fontes renováveis (biomassa)?

- Não
- Sim, de forma esporádica
- Sim, de forma sistemática

Respostas	Quantidade (%)	%
Não	44,83	13
Sim, de forma esporádica	27,59	8
Sim, de forma sistemática	27,59	8

6. No cenário mundial, quantas empresas emergentes de base biotecnológica que têm desenvolvido projetos para fabricação de biocombustíveis líquidos (excluindo etanol de primeira geração e biodiesel) ou produtos químicos a partir de biomassa você poderia citar?

- 0
- 1 a 5
- 6 a 10
- mais que 10

Respostas	%	Quantidade
0	24,14	7
1 a 5	48,28	14
6 a 10	20,69	6
Mais que 10	6,90	2

7. Das empresas candidatas a investimento (empresas em prospecção) que atuam no segmento de biotecnologia, quantas possuem projetos de desenvolvimento de tecnologia para fabricação de biocombustíveis líquidos (excluindo etanol de primeira geração e biodiesel) ou produtos químicos a partir de fontes renováveis (biomassa)?

- 0
- 1 a 5 empresas
- de 6 a 10 empresas
- mais que 10 empresas

Respostas	%	Quantidade
0	41,38	12
1 a 5 empresas	41,38	12
De 6 a 10 empresas	13,79	4
Mais que 10 empresas	3,45	1

8. Qual o principal obstáculo para o investimento em empresas de biotecnologia que possuam projetos de desenvolvimento de novas rotas para fabricação de produtos químicos a partir de fontes renováveis (biomassa)? (Numerar cada uma das opções de acordo com seu grau de importância, usando 1 para o mais importante e 6 para o menos importante.)

- Baixa relação retorno/risco
- Pouco interesse por parte dos sócios controladores em compartilhar a gestão da empresa
- Baixo potencial de crescimento do mercado para os próximos anos
- Pouca informação acerca da maturidade tecnológica disponível
- Descasamento entre o valor do investimento requerido pela empresa e a disponibilidade de aporte do fundo
- Carência de empresas com projetos no setor

Opções de resposta	1	2	3	4	5	6	Média de avaliação	Contagem de respostas
Baixa relação retorno/risco	8	4	3	8	3	3	3,103	29
Carência de empresas com projetos no setor	6	6	3	7	6	1	3,138	29
Pouca informação acerca da maturidade tecnológica disponível	8	11	3	4	2	1	2,448	29
Baixo potencial de crescimento do mercado para os próximos anos	2	2	5	5	6	9	4,310	29
Pouco interesse por parte dos sócios controladores em compartilhar a gestão da empresa	0	2	5	4	8	10	4,655	29
Descasamento entre o valor do investimento requerido pela empresa e a disponibilidade de aporte do fundo	5	4	10	1	4	5	3,345	29

9. Qual a sua visão sobre a tendência de participação de mercado de produtos com “conteúdo verde” (produtos considerados mais sustentáveis)?

- Crescente no longo prazo, com ampla abrangência de substituição dos petroquímicos
- Crescente no longo prazo, apenas em nichos de mercado

- Crescente no curto prazo, porém com perda de participação no longo prazo
- Constante, acompanhando a média do setor
- Decrescente

Respostas	%	Quantidade
Crescente no longo prazo, com ampla abrangência de substituição dos petroquímicos	44,83	13
Crescente no longo prazo, apenas em nichos de mercado	48,28	14
Crescente no curto prazo, porém com perda de participação no longo prazo	3,45	1
Constante, acompanhando a média do setor	3,45	1
Decrescente	0,00	0

10. Qual das frases abaixo melhor expressa sua percepção em relação à química verde?

- A substituição de produtos de origem fóssil é fundamental para a sustentabilidade do planeta
- Esta é uma questão cada vez mais considerada pelos consumidores na hora da escolha de seus produtos
- Este é um movimento que vem sendo frequentemente adotado/discutido pelas empresas
- Não vejo espaço para a consolidação de produtos de origem de biomassa no mercado
- A química verde traz grandes possibilidades de geração de valor
- Este é um mercado relevante e com grandes chances de concretização

Respostas	%	Quantidade
A substituição de produtos de origem fóssil é fundamental para a sustentabilidade do planeta	27,59	8
Esta é uma questão cada vez mais considerada pelos consumidores na hora da escolha de seus produtos	13,79	4
Este é um movimento que vem sendo frequentemente adotado/discutido pelas empresas	24,14	7
Não vejo espaço para a consolidação de produtos de origem de biomassa no mercado	3,45	1
A química verde traz grandes possibilidades de geração de valor	10,34	3
Este é um mercado relevante e com grandes chances de concretização	20,69	6

Referências

- ABDI – AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. *Introdução ao Private Equity e Venture Capital para Empreendedores*. 2010
- ABERNATHY, W. J.; UTTERBACK, J. M. Patterns of Industrial Innovation. *Technology Review*, 80 (7), p. 40-47, jun.-jul. 1978.
- ABVCAP – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRIVATE EQUITY E VENTURE CAPITAL; KPMG. *Consolidação de dados da indústria de private equity e venture capital no Brasil 2011/2012*. ABVCAP, 2013
- BASTOS, V. D. Biorrefinarias, biocombustíveis e química renovável: revolução tecnológica e financiamento. *Revista do BNDES*, Rio de Janeiro, BNDES, n. 38, dez. 2012.
- BIOMINAS BRASIL. *Parque Nacional de Empresas de Biotecnologia*. Minas Gerais: Biominas, 2001.
- _____. *Estudo Biominas 2007: um instrumento facilitador do desenvolvimento de bionegócios no Brasil*. Minas Gerais: Biominas, 2007.
- _____. *Estudo das empresas de biociências*. Minas Gerais: Biominas, 2009.
- BIOMINAS BRASIL; PwC – PRICEWATERHOUSECOOPERS. *A indústria de biociências nacional: caminhos para o crescimento*. Minas Gerais: Biominas, 2011.
- BOMTEMPO, J. V. *Plano Brasil Maior – Agenda Tecnológica Setorial: Química Renovável – Estrutura e Dinâmica do Setor*. 2013. (Ainda não publicado.)
- BRBIOTEC BRASIL – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE BIOTECNOLOGIA; CEBRAP – CENTRO BRASILEIRO DE ANÁLISE E PLANEJAMENTO. *Brazil Biotec Map 2011*. 2011. Disponível em: <http://www.cebrap.org.br/v1/upload/pdf/Brazil_Biotec_Map_2011.pdf>. Acesso em: 9 fev. 2014.
- CGEE – CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS. *Química verde no Brasil, 2010-2030*. Brasília: CGEE, 2010.
- DELALANDE, S. *What biomaterials for automotive: today and tomorrow?* In: 4TH ANNUAL NEXT GENERATION BIO-BASED CHEMICALS. 2013.
- ELKINGTON, J.; HAYLES, J. *Guía del consumidor verde*. Barcelona: Antoni Bosch Editor, 1990.
- EUROPEAN COMMISSION. *Innovating for a sustainable growth: a bioeconomy for Europe*. Brussels, 2012. Disponível em: <http://ec.europa.eu/research/bioeconomy/pdf/201202_innovating_sustainable_growth.pdf>. Acesso em: jan. 2014.

FREITAS, R. E.; MENDONÇA, M. A. V. *Biotecnologia: perfil dos grupos de pesquisa no Brasil*. Rio de Janeiro, 2009. Texto para discussão 1.375, Ipea.

IEA – INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. *Bio-based chemicals: value added products from biorefineries*. IEA Bioenergy – Task42 Biorefinery, 2012. Disponível em: <<http://www.ieabioenergy.com/wp-content/uploads/2013/10/Task-42-Biobased-Chemicals-value-added-products-from-biorefineries.pdf>>. Acesso em: 17 jan. 2014.

NATIONAL BIOECONOMY BLUEPRINT. The White House, apr. 2012. Disponível em: <http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/national_bioeconomy_blueprint_april_2012.pdf>. Acesso em: jan. 2014.

NYKO, D. *et al.* A corrida tecnológica pelos combustíveis de segunda geração: uma perspectiva comparada. *BNDES Setorial*, Rio de Janeiro, BNDES, 32, p. 5-48, set. 2010.

_____. Planos de fomento estruturado podem ser mecanismos mais eficientes de política industrial? Uma discussão à luz da experiência do PAISS e seus resultados. *BNDES Setorial*, Rio de Janeiro, BNDES, 38, p. 55-78, set. 2013.

OECD – ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO ECONÔMICA E DESENVOLVIMENTO. *The Bioeconomy to 2030 designing a policy agenda*. Paris: OECD, 2009.

PEREIRA, F. S. *Comparação internacional de programas de subvenção a atividades de PD&I em biocombustíveis*. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos) – Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

RAMALHO, C.; FURTADO, C. V.; LARA, R. *A indústria de private equity e venture capital – 2º Censo Brasileiro*. FGV e ABDI, 2011.

REDDY, M. M.; MISRA, M.; MOHANTY A. K. Biobased materials in the new bioeconomy. *Chemical Engineering Progress*, v. 108, p. 37-42, may 2012.

STEINMUELLER, W. E. Economics of Technology Policy. In: HALL, B. H.; ROSENBERG, N. (Eds.). *Handbooks in Economics*. V. 2, cap. 28. Elsevier, 2010, p. 1.181-1.218.

UTTERBACK, M. *Mastering the dynamics of innovation*. Boston, Massachusetts: Harvard Business School, 1994.

Política de inovação no Complexo Eletrônico: o papel da Portaria 950/06 MCT

Ricardo Rivera
Ingrid Teixeira
Luis Otávio Reiff
Carlos Eduardo Azen
Diego da Silva Moreira*

Resumo

A Portaria 950/06 do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) vem sendo concedida todos os anos desde 2006 como forma de atestar e incentivar o projeto e o desenvolvimento de produtos e equipamentos com base eletrônica no país. Tal instrumento tem sido utilizado por diversos órgãos do governo como ferramenta de política industrial e tecnológica e se encerra no conjunto de incentivos previstos para as empresas contempladas pela Lei de Informática. No momento em que as discussões em torno da renovação dessa lei e da Lei da Zona Franca de Manaus estão em pauta,¹ a investigação do grupo de empresas que têm a portaria em seu(s) produto(s) é importante para compreender se e como os instrumentos de incentivo à

* Respectivamente, gerente setorial do Departamento de Tecnologia da Informação e Comunicação da Área Industrial do BNDES (AI/DETI); engenheira (AI/DETI); economista do Gabinete da Presidência (GP); engenheiro de produção (GP); e estagiário em economia (AI/DETI). Os autores agradecem a todos os revisores do artigo, em especial à professora doutora Margarida Afonso Costa Baptista, da assessoria da presidência do BNDES, e a Hamilton Silva, Scheyla Vasconcelos e Francisco Silveira, da Secretaria de Política de Informática do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI/Sepin), o empenho e a presteza em levantar os dados e informações nele utilizadas.

¹ Proposta de Emenda à Constituição (PEC) 506/2010, em tramitação da Câmara dos Deputados (data: 25 fev. 2014), está discutindo a renovação de ambos os regimes.

inovação para o setor podem ser aperfeiçoados no país. O artigo utilizou as bases de informação das empresas beneficiárias da Lei de Informática do MCTI para avaliar em que medida as empresas que têm Portaria 950 se diferenciam das empresas que não têm o instrumento em nenhum de seus produtos. Ademais, uma pesquisa foi feita diretamente com as empresas que dispõem do referido instrumento. As conclusões apontam para um nível de agregação de valor no país e esforço de pesquisa, desenvolvimento e inovação (P,D&I) superiores para as empresas que têm a Portaria 950.

Introdução

Recorrentemente, a inovação tem sido objeto de políticas industriais pelos países desenvolvidos e em desenvolvimento, tanto de maneira estruturante quanto para estimular a economia em períodos de crise [OECD (2009)]. Quando se trata do Complexo Eletrônico – cada vez mais frequentemente referido como setor de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) –, a importância das políticas de inovação torna-se mister. Trata-se do setor da economia global com maior esforço inovador, representado pelo maior volume de dispêndios em pesquisa e desenvolvimento (P&D), número de patentes registradas e investimentos de capital de risco [Ezell e Andes (2010)]. O rápido desenvolvimento tecnológico exige que empresas, institutos de pesquisa, academia e governo disponham dos meios necessários para potencializar a geração de valor por intermédio do processo inovador [Fransman (2010)].

Em linha com o cenário internacional, o arcabouço legal e os instrumentos de política industrial e tecnológica para as TIC estão entre os mais sofisticados do país e, pela própria natureza dinâmica do setor, em constante evolução. Ao longo da última década, os dispositivos que estimulam a inovação no setor foram e estão sendo desenvolvidos (*vide* “As políticas de apoio à tecnologia nacional em TIC e a Portaria 950”), como forma de gerar crescimento, empregos de maior qualidade e melhorar a competitividade das empresas instaladas no país.

Inserida nesse contexto, em 2006 foi aprovada pelo então Ministério de Ciência e Tecnologia a Portaria 950/06 MCT – que por simplificação doravante será referida apenas por “Portaria 950” ou simplesmente “portaria”. A Portaria 950 tem o objetivo de definir a metodologia de apuração de reconhecimento de tecnologia desenvolvida no país para bens ou produtos, que passariam a receber desoneração incremental de Impostos sobre Pro-

duto Industrializados (IPI), conforme estabelecido no Artigo 7º do Decreto 5.906/06, que regulamenta o benefício previsto na Lei 8.248/91 (Lei de Informática). O presente estudo denomina empresas com tecnologia nacional (TN) ou empresas com Portaria 950 aquelas que têm ao menos um produto certificado com base na portaria.

Como esse instrumento se demonstrou preciso na distinção de bens desenvolvidos localmente, passou a ser adotado como incentivo à inovação por outros órgãos do governo federal, como a Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel), diferentes ministérios – tais quais o do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG), das Comunicações (MC), entre outros – e o próprio BNDES. Em linha com esse cenário, o número de empresas que vêm buscando a certificação de seus produtos é crescente, bem como os instrumentos de apoio ao desenvolvimento de tecnologia no país. Empresas com produtos certificados passaram a contar com condições diferenciadas em concorrências nas compras públicas, financiamento no BNDES, além de níveis mínimos de compras de produtos com a portaria, como ocorreu recentemente nos leilões da Anatel para o 4G LTE. Essas ações buscam, entre outros objetivos, aumentar o esforço inovador e desenvolver as empresas nacionais, bem como atrair centros de P&D de multinacionais.

Dada a relevância que vem alcançando o instrumento, tanto para o país quanto para a ação do BNDES no setor, o presente artigo tem por objetivo caracterizar as empresas que desenvolvem os produtos com Portaria 950, com vistas ao aperfeiçoamento de políticas voltadas para o desenvolvimento tecnológico local em TIC.

Esse mapeamento se torna importante quando se analisa o fluxo de valor na cadeia de TIC e se percebe que, ao longo dos anos, a manufatura final dos equipamentos tem retido uma porção cada vez menor nos ganhos da cadeia de valor, quando comparada aos responsáveis pelo desenho do produto e de seus componentes-chave, pela integração com *software* embarcado e pelo provedor de serviços ao usuário final. O caso iPhone² é emblemático: a Apple se apropria de cerca de 25% do valor gerado na cadeia, ao passo que os fabricantes (montadoras) asiáticos ficam com apenas 12% (dos quais 10 p.p. de custos de mão de obra).

O responsável pelo projeto também decide onde se localizarão P&D e a manufatura, esta alocada conforme o custo mais competitivo (considerando,

² Vide Lima (2012).

naturalmente, um nível adequado de serviços), favorecendo o desenvolvimento de fornecedores locais e concentrando em número mais expressivo os empregos de alta qualificação. Ademais, o elo projetista controla a cadeia valor e distribuição até seus clientes finais, conferindo a estes uma visão privilegiada que os possibilita alterar os setores de atuação conforme as demandas de mercado se modificam, com base nas competências de projeto de produto adquiridas.

Não menos importante, por se tratar de uma indústria que está cada vez mais horizontal e presente em outros setores da economia, a competência em projeto de produtos com elevado conteúdo eletrônico condiciona a competitividade das empresas locais de setores intensivos em TIC e estratégicos para o Brasil, como os complexos da saúde, da defesa, de agronegócios e automotivo, entre outros.

As empresas que têm Portaria 950, em tese, representam esse elo-chave da cadeia, e o presente artigo tem por propósito investigar de que maneira elas se destacam em relação ao setor de TIC brasileiro.

Objetivos e organização

Entre os objetivos específicos, depois de descrever nas duas próximas seções a experiência internacional de incentivos à inovação em TIC e um breve resumo das políticas brasileiras de apoio a produtos e às empresas com tecnologia local, este artigo busca descrever aspectos básicos do perfil de empresas/produtos com Portaria 950: onde estão localizadas geograficamente, a evolução do número de produtos e empresas cadastradas, faturamento, investimentos em P&D, importação, exportação, geração de emprego etc. Essa análise descritiva foi realizada com dados da Secretaria da Política de Informática do MCTI (Sepin) e está contida na seção “Empresas com tecnologia nacional (Portaria 950)”, que também busca traçar um comparativo entre as empresas que têm Portaria 950 e as empresas que apenas têm o Processo Produtivo Básico (PPB) – ou seja, as que via de regra produzem localmente um produto que foi desenvolvido em outro país.

Avançando no mapeamento das empresas com TN, a seção “Análise comparativa: empresas de TIC com e sem tecnologia nacional” apresenta os resultados da pesquisa realizada pelo BNDES com uma amostra equivalente a 26% das empresas que têm a Portaria 950 em pelo menos um produto de seu portfólio. O objetivo da pesquisa é complementar as informações apuradas na seção anterior, explorando aspectos como competitividade, estra-

tégias de exportação, esforço inovador, agregação de valor local, fontes de financiamento utilizadas e estrutura societária.

Antes da conclusão, a seção “Pesquisa com empresas com tecnologia nacional (Portaria 950)” avalia o apoio do BNDES a essas empresas e aos produtos, e a seção seguinte faz uma reflexão sobre o conjunto dos instrumentos de apoio à TN *vis-à-vis* os resultados apurados.

As políticas de apoio à tecnologia nacional em TIC e a Portaria 950

Experiências de políticas internacionais implementadas confirmam que, entre os principais instrumentos legais utilizados, estão a desoneração fiscal, os fundos públicos não reembolsáveis, o poder de compra estatal, a regulação sobre as compras privadas e os financiamentos públicos.

No Brasil, optou-se pela centralização dos incentivos em poucos instrumentos legais. Para os equipamentos e sistemas, a Lei de Informática (Lei 8.248/91)³ é a referência para o desenvolvimento de outros instrumentos. No decorrer dos anos, esta vem recebendo modificações, mas sua essência permanece a mesma, qual seja, conceder um incentivo fiscal via redução de tributos de comercialização – 80% a 95% do IPI⁴ – tendo como contrapartida a exigência de investimento em atividades de P&D, via de regra, de 4% da receita bruta. De maneira não exaustiva, listam-se ainda como instrumentos relevantes para incentivo à inovação e produção local de TIC as leis de Inovação (Lei 10.973/04) e do Bem (Lei 11.196/05).

A publicação da Portaria 950,⁵ de 12 de dezembro de 2006, especificou os parâmetros para que um equipamento (produto) seja considerado desenvolvido no Brasil, com base na análise das seguintes informações: (i) identificação da empresa e de seus representantes legais; (ii) descrição do projeto: especificações e requisitos, normas e padrões, metodologia e testes; (iii) descrição das características inovadoras, tanto próprias quanto de terceiros (incluir contratos de transferência de tecnologia); (iv) rela-

³ Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8248compilado.htm>. Acesso em: mar. 2014.

⁴ Depende da região e do tipo de produto incentivado. Ex.: Se a alíquota do produto incentivado é de 15%, caso da maior parte dos bens de informática fabricados, haverá redução de 80% para os bens fabricados no Sul e Sudeste. A alíquota efetiva será de 3%, em vez de 15% sem PPB. Para alguns bens eletrônicos, como os tomógrafos, a alíquota original de 5% de IPI passa a 1%.

⁵ Vide o texto da portaria na íntegra em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/44750.html>>. Acesso em: mar. 2014.

ção dos integrantes da equipe técnica, informando domicílio e residência, formação, experiência profissional e atividades desenvolvidas no projeto; (v) infraestrutura laboratorial utilizada; (vi) identificação dos serviços técnicos de terceiros; e (vii) referências bibliográficas utilizadas.

Inicialmente, a Portaria 950 foi utilizada apenas como um incentivo fiscal adicional no âmbito da Lei de Informática.⁶ Com o passar do tempo, a portaria começou a ser utilizada como critério de outros instrumentos de política industrial e tecnológica. No BNDES, o critério foi adotado a partir de 2008, melhorando as condições de financiamento para aquisição de bens que tivessem esse “selo de TN”.

Para compras públicas, o Decreto 7.174/2010 operacionalizou o Artigo 3º da Lei de Informática, que estabelecia que, nas aquisições de bens TIC, os órgãos públicos deveriam dar preferência, para bens com TN. A regulamentação desse artigo da lei criou três diferenciações: (i) bens e serviços com tecnologia desenvolvida no país e produzidos de acordo com o PPB; (ii) bens e serviços com tecnologia desenvolvida no país; e (iii) bens e serviços produzidos de acordo com o PPB. Os bens importados ou não produzidos de acordo com o PPB seriam o quarto item na ordem de preferência. O decreto prevê ainda que o exercício do direito de preferência será concedido ao licitante cuja proposta estiver até 10% acima da melhor proposta válida. Nesse caso, o licitante com produtos com TN poderá igualar a melhor proposta para vencer a licitação.

Ainda em 2010, a Medida Provisória 495/2010, convertida na Lei 12.349/2010, estabelece margens de preferência para produtos manufaturados e para serviços nacionais que atendam a normas técnicas brasileiras. Trata-se de uma lei similar ao Buy American Act (1933), porém com o diferencial para os bens resultantes de desenvolvimento e inovação tecnológica realizados no país. Para estes, será concedido uma margem de preferência adicional à margem normal, com o teto de 25%. Assim, no caso de bens TIC, foram estabelecidas em fevereiro de 2013 as margens de preferência para os equipamentos de rede de telecomunicações como *switches*, roteadores, transmissores e outros aparelhos emissores digitais com receptor incorporado, incluindo partes e peças. A margem normal foi estabelecida em 15%, com uma margem adicional para bens com TN de mais 10%, totalizando 25%.⁷ Mais recentemente, o Decreto

⁶ Redução de 100% do IPI, ou seja, menos 3% para quase todos os produtos incentivados.

⁷ Conforme Decreto 7.903, disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/decreto/d7903.htm>. Acesso em: mar. 2014.

8.184, de 17 de janeiro de 2014, estabeleceu margem de preferência para microcomputadores e impressoras de 10% para produtos com PPB e margem adicional de 10% caso o produto tenha a portaria.

A Portaria 950 ainda foi utilizada na Licitação das Frequências 450 MHz e 2,5 GHz (4G LTE) realizada em 2012.⁸ O edital especifica que a proponente vencedora da licitação terá como metas mínimas adquirir 60% dos investimentos em bens, produtos, equipamentos e sistemas de telecomunicações e de redes de dados com conteúdo nacional – 50% de acordo com o PPB e 10% com produtos que tenham o selo da Portaria 950. A meta é progressiva, atingindo 70% a partir de 2017, dos quais 50% com PPB e 20% com Portaria 950.

Esta foi a primeira vez no passado recente que uma política regulatória abarcou uma política de adensamento produtivo e tecnológico voltado exclusivamente para o setor de TIC. Este instrumento estava previsto na Lei Geral das Telecomunicações (LGT) (Lei 9.472/1997), que estipula que as prestadoras de serviços e os fabricantes de produtos de telecomunicações invistam em projetos de pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias no Brasil e estimulem a fabricação de produtos de telecomunicações.⁹

Cabe registrar ainda que, dando prosseguimento à utilização da Portaria 950 conjugada ou embarcada em outros instrumentos, esta foi posta como critério de condicionalidade para a obtenção do benefício fiscal oferecido pelo Regime Especial de Tributação do Programa Nacional de Banda Larga para Implantação de Redes de Telecomunicações (REPNBL-Redes). A Lei 12.715/2012¹⁰ define em seu Artigo 29, incisos IV e V, que o projeto deverá contemplar a aquisição de equipamentos e componentes de rede produzidos de acordo com o PPB e com TN. Dessa forma, a desoneração dos investimentos em redes de transporte e acesso (*backbone*, *backhaul* e última milha) está em linha com a política industrial e de desenvolvimento tecnológico no Brasil, de forma semelhante às práticas internacionais, como o American Recovery and Reinvestment Act (Plano Obama).¹¹

Mais recentemente, instrumentos equivalentes à Portaria MCT 950/06 (restrita a equipamentos) foram lançados para cobrir os segmentos de se-

⁸ Texto da licitação disponível em: <<http://www.anatel.gov.br/>>. Edital 4/2012 – PVCP/SPV , de 17.4.2012 , publicado no Diário Oficial em 24.4.2012 , atualizado em 12.11.2012. Acesso em: mar. 2014.

⁹ Ver artigos 76, 77 e 78 em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9472.htm>. Acesso em: mar. 2014.

¹⁰ A lei pode ser acessada em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12715.htm>. Acesso em: 15 jan. 2014.

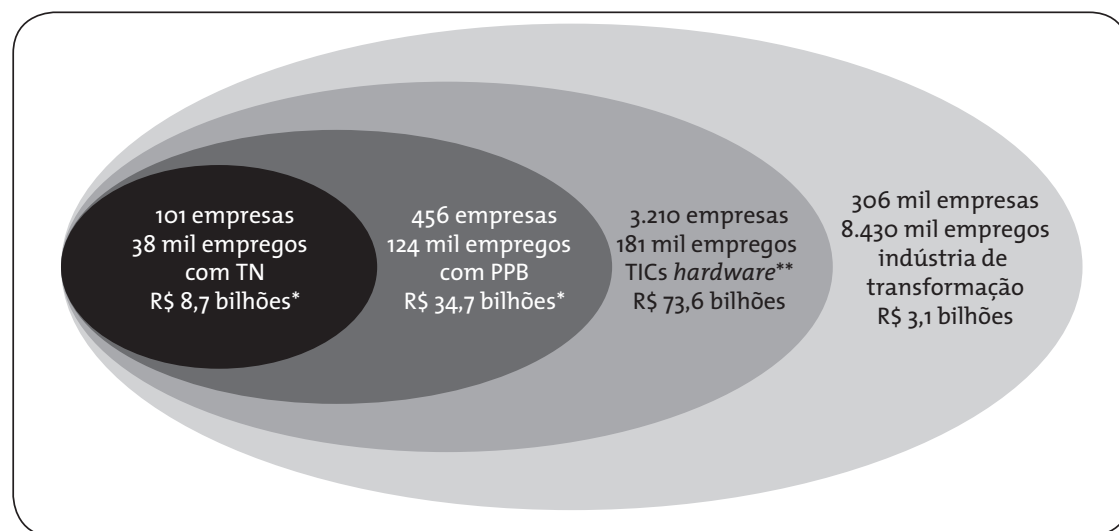
¹¹ Ver <<http://www.whitehouse.gov/recovery>>. Acesso em: 15 jan. 2014.

micondutores e *software*. Em 2013, foi elaborada a Portaria MCTI 1.309,¹² de 19.12.2013, que especifica os componentes eletrônicos semicondutores desenvolvidos no Brasil. No mesmo ano, o MCTI desenvolveu a certificação CERTICS para *software*, atestando que um programa de computador como bem de informática e automação é resultado de desenvolvimento tecnológico realizado no país.¹³ O CERTICS tem como objetivo primordial ser o instrumento para o uso do poder de compra, garantido preferência e margens de preços para o *software* certificado nas aquisições do setor público – medida materializada no Decreto 8.186/14. Portanto, é natural que assim como aconteceu com a Portaria 950, esse certificado passe a ser agregado em outras políticas de adensamento produtivo e tecnológico.

Empresas com tecnologia nacional (Portaria 950)

As empresas que têm produtos com TN (certificados pela Portaria 950) formam um subgrupo das empresas beneficiárias da Lei de Informática – doravante denominadas “Empresas com PPB” –, que por sua vez, fazem parte do universo de empresas de TIC no país (Figura 1).

Figura 1 | Universo de empresas com Portaria 950



Fontes: PIA – IBGE (2011) e Sepin, compilação BNDES.

* Faturamento de produtos beneficiários da Lei de Informática (PPB).

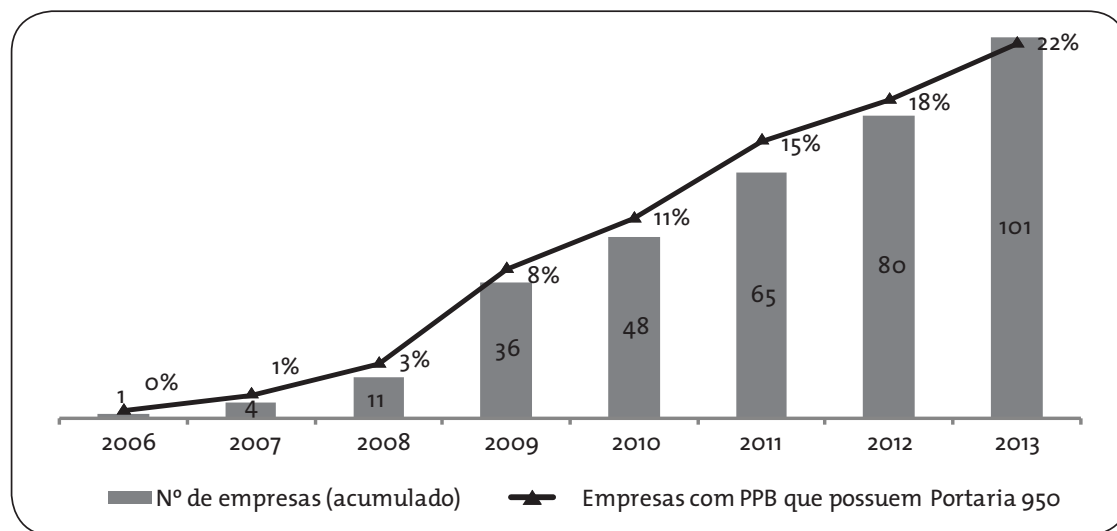
** PIA – IBGE no Cnae 26: empresas com um ou mais funcionários.

¹² Ver <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/352037.html>>. Acesso em: 15 jan. 2014.

¹³ Note que o *software* está abarcado no Artigo 16 da Lei de Informática e ratificado no Artigo 2º do Decreto 5.906/2006, ou seja, o *software* ao lado dos componentes eletrônicos, máquinas, equipamentos e dispositivos baseados em técnica digital e serviços técnicos associados, são considerados bens de informática e automação. Ver <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/347525.html>>. Acesso em: 15 jan. 2014.

As 101 empresas com portaria¹⁴ representam cerca de 3% das empresas de TIC no país, ou 22% das empresas beneficiárias da Lei de Informática. Quanto ao faturamento com produtos incentivados por essa lei,¹⁵ as 101 representam 25% do total faturado por empresas em produtos com PPB (ou R\$ 8,7 bilhões). Estima-se que o faturamento de bens com Portaria 950 esteja entre R\$ 3 bilhões e R\$ 4 bilhões.¹⁶

Gráfico 1 | Empresas com Portaria 950



Fonte: Sepin, compilação BNDES.

Conforme é possível verificar no Gráfico 1, o número de empresas com portaria – promulgada em 2006 – cresceu significativamente a partir de 2009, em linha com o acréscimo de incentivos lançados para empresas que dispõem desse instrumento. Estima-se que, ao término de 2013, para cada cinco beneficiárias da Lei de Informática, uma tem ao menos um produto com Portaria 950 (22% do total).

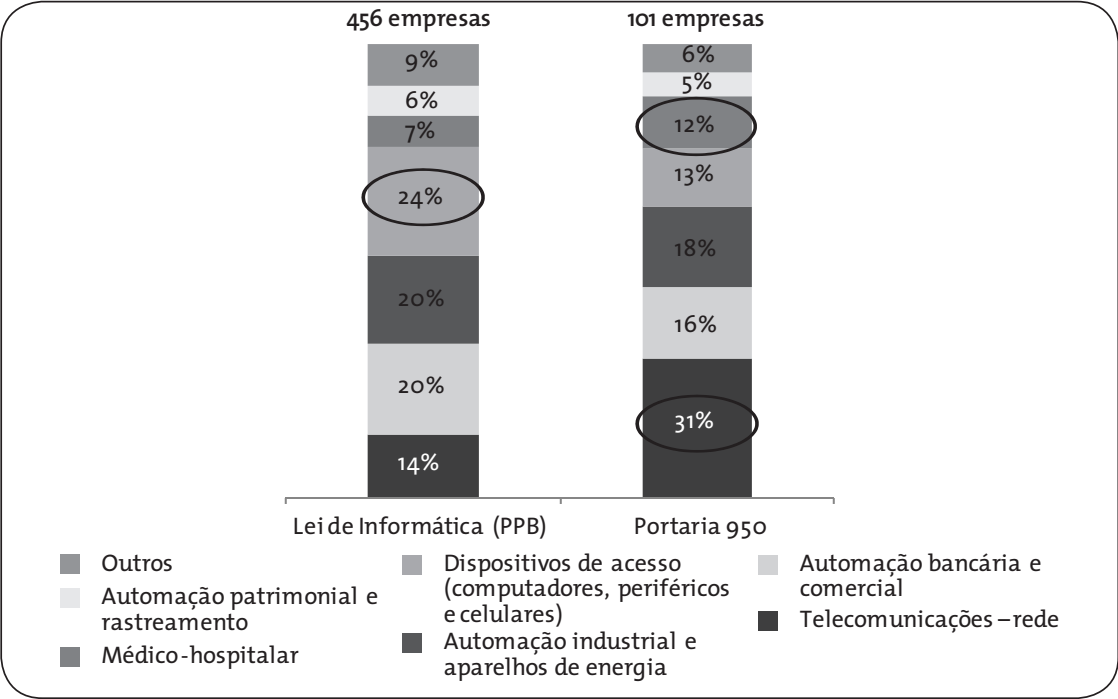
Essas empresas com TN têm capital eminentemente nacional. Apenas nove das 101 empresas, ou 9%, são controladas por multinacionais, e três dessas foram originariamente empresas nacionais adquiridas por multinacionais.

¹⁴ Para efeitos deste artigo, foram contabilizadas apenas as empresas que têm Portaria 950 e são beneficiárias de incentivos da Lei de Informática que apresentaram relatório de prestação de contas (Relação de Despesas Anuais) para o ano-base 2012.

¹⁵ Não foi possível levantar os dados referentes ao faturamento exclusivamente dos produtos com Portaria 950.

¹⁶ Ressalta-se, novamente, que empresas que têm a Portaria 950/06 não produzem apenas bens com esse certificado, comercializando também produtos que têm apenas PPB (produzidos localmente), entre outras fontes de receita.

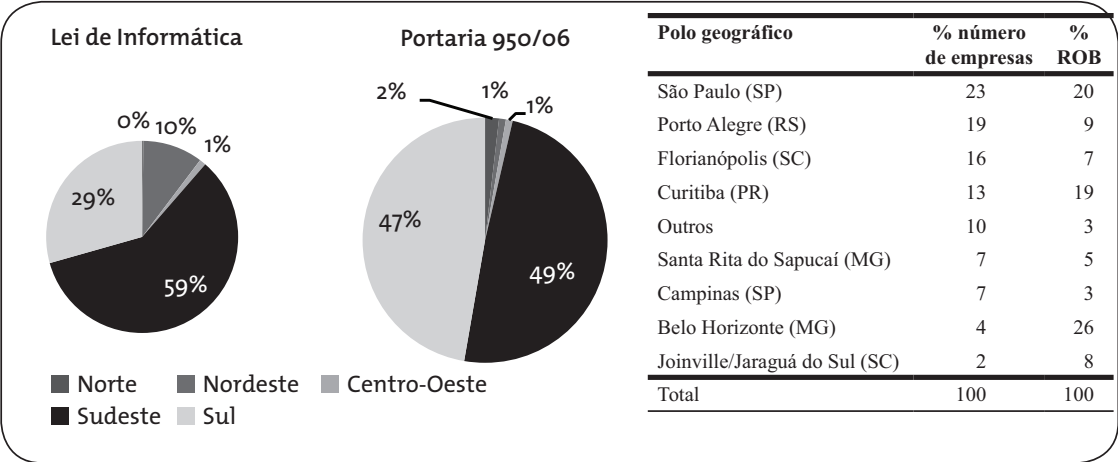
Gráfico 2 | Segmentos de atuação das empresas com Portaria 950/o6



Fonte: Sepin, compilação BNDES.

Quanto à distribuição dos segmentos de atuação, percebe-se pelo Gráfico 2 que há uma concentração maior de fabricantes de equipamentos de telecomunicações (rede) e de equipamentos médicos com TN, na comparação com a composição do universo de empresas da Lei de Informática. Por outro lado, a participação de empresas de terminais de acesso (computadores, periféricos e celulares) com Portaria 950 é menor, possivelmente por se tratar de produtos mais padronizados, que demandam escalas de produção e investimentos superiores em P&D.

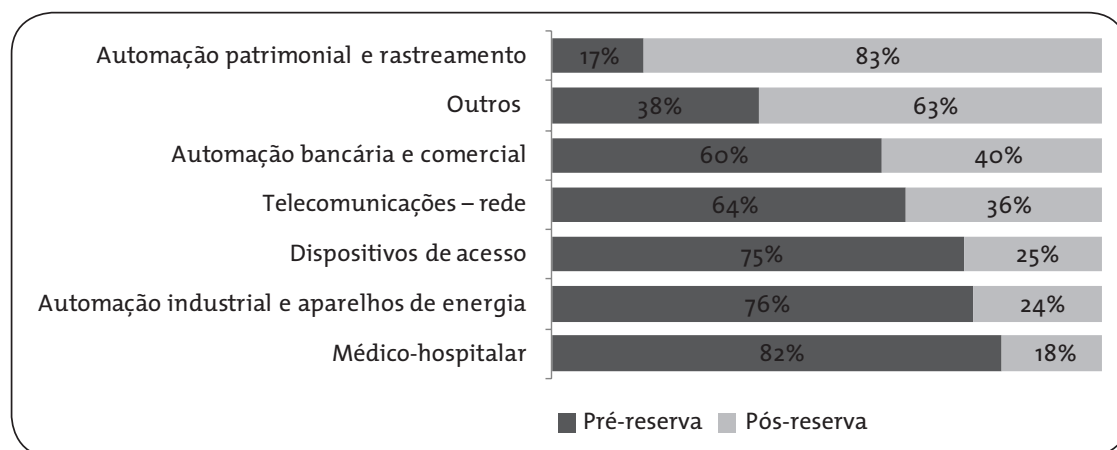
Gráfico 3 | Localização das empresas com Portaria 950



Fonte: Sepin, compilação BNDES.

Do ponto de vista geográfico, o Gráfico 3 demonstra que as empresas com TN estão quase integralmente concentradas nas regiões Sudeste (49%) e Sul (47%). Essas empresas tendem a estar localizadas em torno de polos de tecnologia. A Grande São Paulo responde, sozinha, por aproximadamente uma em cada quatro empresas (23%); em conjunto com os polos de Porto Alegre, Florianópolis e Curitiba, abriga 70% das empresas com Portaria 950.

Gráfico 4 | Ano de fundação (Portaria 950)



Fonte: Sepin, compilação BNDES.

A taxa de renovação de empresas que desenvolvem bens eletrônicos que têm TN é descrita no Gráfico 4. Os cinco segmentos que representam 90% das empresas que dispõem de produtos com Portaria 950 – automação bancária e comercial, automação industrial, equipamentos de telecomunicações (rede), equipamentos médico-hospitalares e dispositivos de acesso¹⁷ – abarcam mais de 60% das empresas fundadas antes de 1991, ou seja, formadas no período pré-abertura comercial (Gráfico 4). Nos segmentos de automação patrimonial e rastreamento, e em outros mais recentes para o país, como a microeletrônica, naturalmente a participação de empresas novatas é maior.

Análise comparativa: empresas de TIC com e sem tecnologia nacional

Por meio das informações compiladas nas prestações de contas das empresas beneficiárias da Lei de Informática para a Sepin/MCTI¹⁸ foi possível comparar indicadores de empresas de TIC que têm produtos com PPB

¹⁷ Incluem celulares, computadores e periféricos.

¹⁸ Informações coletadas em 16 de novembro de 2013, relativas ao ano-base 2012.

e Portaria 950, com empresas que têm produtos apenas com PPB. Do universo de 456 empresas beneficiárias, 101 destas têm PPB e Portaria 950, ao passo que 355 têm apenas o PPB.

A análise inicial dessas 355 empresas revelou um grupo bastante heterogêneo, com muitas pequenas e médias empresas e algumas empresas de porte muito elevado. Para não incorrer no erro de tratar esse grupo como uma base razoavelmente uniforme, optou-se por comparar os resultados das trinta maiores empresas com Portaria 950 contra as trinta maiores empresas apenas com PPB, ou seja, sem a Portaria. Essa opção se justifica também pelo fato de que a busca por um protagonismo internacional maior no setor de TIC passa invariavelmente por grandes empresas, com porte necessário para investir em P&D, exportar e se internacionalizar de forma expressiva.

Também para evitar o efeito dos números extremos, optou-se por apresentar os indicadores por meio da mediana em vez do uso da média.

O comparativo que está exposto na Tabela 1 é chave para avaliar em que medida as empresas que desenvolvem tecnologia localmente geram mais valor no país em relação às empresas que apenas fabricam localmente produtos com tecnologia estrangeira.

Tabela 1 | Comparativo das trinta maiores empresas com Portaria 950 e PPB

	Portaria 950 mediana e (média)	PPB mediana e (média)
Dados		
Empresas*	101	355
Faturamento (R\$ milhões)	172 (424)	756 (1.587)
Faturamento com bens incentivados (R\$ milhões)	91 (253)	308 (742)
Empregados	575 (1.008)	1.078 (1.836)
Empregados com nível superior	122 (258)	253 (564)
Empregados em P&D	51 (82)	33 (90)
Empregos em P&D com nível superior	26 (58)	23 (69)
Exportação (R\$ milhões)	5,2 (21,0)	18,4 (67,6)
Importações (R\$ milhões)	21,0 (122,1)	234,5 (62,7)
Investimentos em P&D (R\$ milhões)	5,0 (11,3)	9,2 (22,8)
Indicadores		
Exportação		

Continua

Continuação

	Portaria 950 mediana e (média)	PPB mediana e (média)
Exportação/ROB (%)	2,2 (7,3)	2,5 (4,8)
% de empresas exportadoras*	96,7	93,3
% de empresas com mais de 10% faturamento com exportações*	26,7	20,0
Agregação de valor local		
ROB produtos incentivados/ROB total (%)	57 (50)	36 (41)
ROB/importação	6,7 (14,0)	2,6 (6,9)
ROB produtos incentivados/importações insumos para produtos incentivados	7,9 (11,8)	1,6 (4,6)
Empregos		
ROB (R\$ mil)/empregados	337 (418)	983 (3.018)
Emprego de nível superior/empregados (%)	25 (30)	21 (34)
Inovação		
Investimentos em P&D/ROB (%)	2,3 (3,4)	0,97 (1,03)
Empregos P&D/emprego total (%)	6,2 (10,7)	3,4 (5,1)
Empregos P&D de nível superior/total P&D (%)	4,0 (7,3)	2,2 (3,9)

Fonte: Sepin (ano-base 2012), compilação BNDES.

* Valores totais.

Nota: ROB – Receita Operacional Bruta.

Porte

As maiores empresas com TN são menores do que as maiores empresas com PPB, mas sem a portaria. A mediana das trinta maiores empresas com TN em 2012 foi de R\$ 172 milhões, ao passo que as demais sem TN foi de R\$ 756 milhões. A diferença de número de empregos totais foi 87% superior para as empresas que têm PPB, mas não a portaria (1.078 contra 575).

Agregação de valor

A agregação de valor das empresas com TN demonstrou-se superior à das empresas que apenas têm PPB. Para cada dólar importado para a produção de bens incentivados da Lei de Informática, as empresas com TN geraram R\$ 7,95 em receita com a venda de bens incentivados, ao passo que as empresas apenas com PPB geraram R\$ 1,63. Considerando todas as importações e receitas (ou seja, incluindo a revenda de bens, serviços etc.), essa

relação é de, respectivamente, R\$ 6,76 e R\$ 2,63. Observa-se ainda que o peso relativo dos produtos incentivados no faturamento total das empresas (incluindo a revenda de bens, serviços etc.) é maior nas empresas com TN (57%) do que nas empresas apenas com PPB (36%).

Inovação

Os esforços inovadores para as empresas que desenvolvem TN são, como esperado, superiores. A mediana da relação gastos totais de P&D/Receita Operacional Bruta (ROB) das empresas foi de 2,3% para as empresas com TN, contra apenas 0,97% para as demais empresas. O número de empregados em atividades de P&D nas empresas com TN é superior em 55% ao empregado pelas demais empresas (51 contra 33). Relativamente ao quadro total de funcionários da empresa, percebe-se que as empresas com TN têm 9% de seu pessoal alocado em atividades de intensivo capital intelectual, enquanto as empresas sem TN alocam nessas atividades 6,2% de seu quadro de funcionários. Esses fatores, conjuntamente analisados, demonstram o esforço de desenvolvimento das empresas com Portaria 950.

Exportações

A despeito do quadro geral de baixas exportações de TIC no país – apenas 2,2% e 2,5% da receita advinda de exportações, respectivamente de empresas com e sem portaria –, destaca-se que as empresas com TN apresentam um esforço exportador, com cerca de 97% das empresas tendo realizado exportações, e cerca de 27% delas obtêm mais de 10% de seu faturamento oriundo do mercado externo. O valor de faturamento obtido no mercado externo para as empresas sem TN, 20%, tem uma diferença de 7 p.p. em relação às que têm, considerando o ano de 2012.

Pesquisa com empresas com tecnologia nacional (Portaria 950)

Como forma de aprofundar o conhecimento das empresas que têm Portaria 950, o BNDES realizou ao longo de 2013 uma pesquisa direta por meio de questionários enviados para todas as 101 empresas com Portaria 950. Os dados obtidos foram declaratórios, coletando dados a respeito das seguintes dimensões: (i) estratégia e competitividade das empresas; (ii) investimento em P,D&I; (iii) produção e cadeia de suprimentos;

(iv) estrutura de capital e governança das empresas; e (v) econômico-financeira e formas de financiamento.

A amostra obtida contém 26 empresas e está caracterizada na Tabela 2.

Tabela 2 | Caracterização da amostra

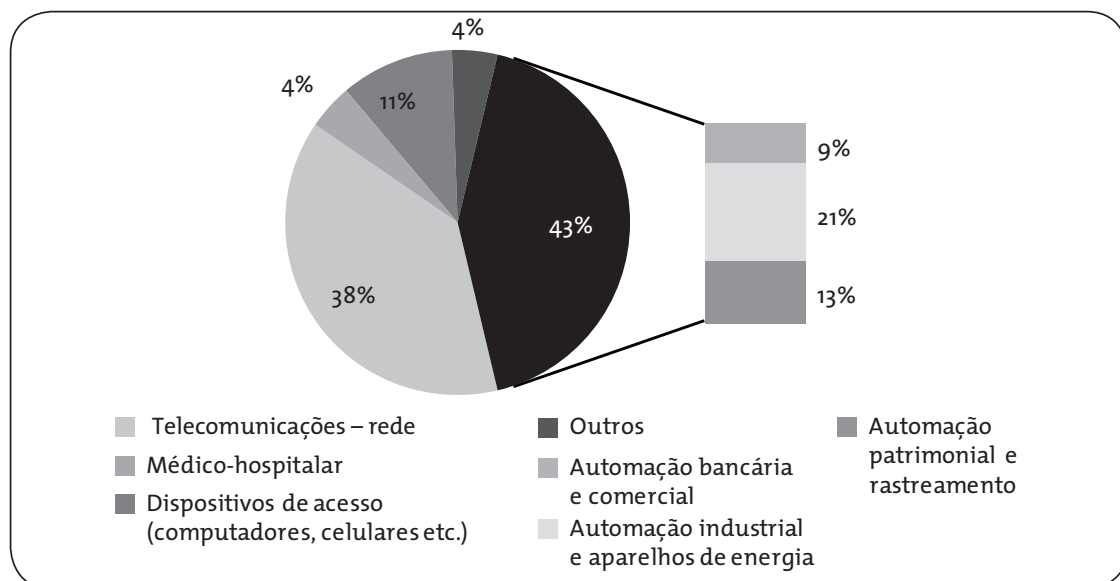
	Amostra das empresas com Portaria 950	Universo das empresas com Portaria 950
Número de empresas	26	101
Faturamento total	R\$ 4,9 bilhões	R\$ 14,5 bilhões
Faturamento – mediana (média)	R\$ 93,6 (188,9) milhões	R\$ 33,4 (143,3) milhões
Número de empregados – mediana (média)	227 (630)*	146 (380)

Fontes: Sepin (ano-base 2012), compilação BNDES e Pesquisa BNDES (2013).

* 2011.

Percebe-se que o perfil das empresas respondentes com TN é de porte superior ao universo de empresas com portaria, tanto em faturamento quanto no número de empregados. As empresas respondentes atuam majoritariamente nos segmentos¹⁹ de telecomunicações – rede (38%) e automação (43%), e, neste último, a maioria das empresas atua no subsegmento de automação industrial e aparelhos de energia (21%), conforme se observa no Gráfico 5.

Gráfico 5 | Segmentos de atuação das empresas com TN pesquisadas



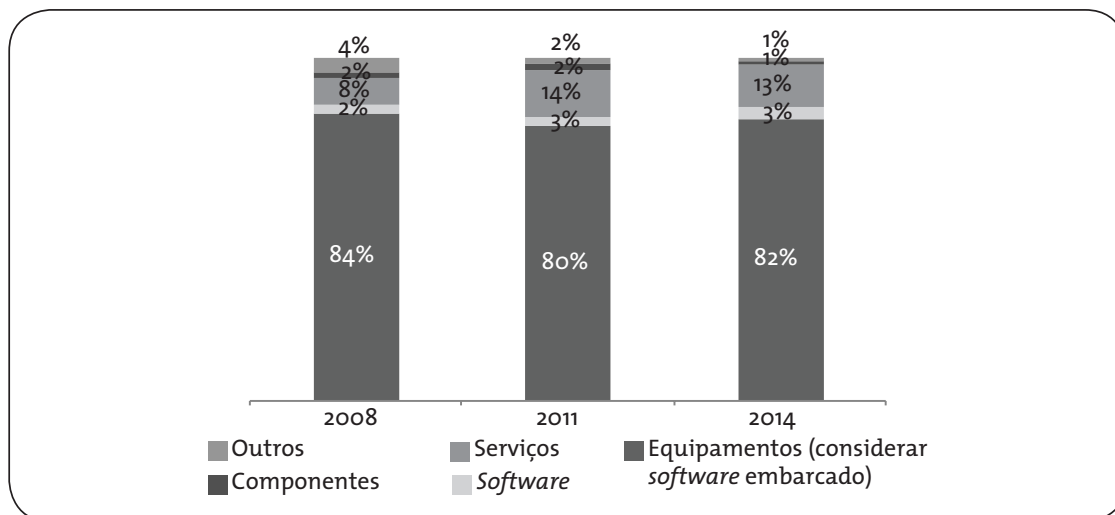
Fonte: Pesquisa BNDES.

¹⁹ Na pesquisa, a empresa pôde listar até três segmentos distintos de atuação.

Estratégia e competitividade das empresas

Observando-se a evolução do portfólio das empresas com TN da amostra, percebe-se que estas concentram cerca de 80% de seu faturamento na venda de equipamentos e sistemas, conforme ilustrado no Gráfico 6.

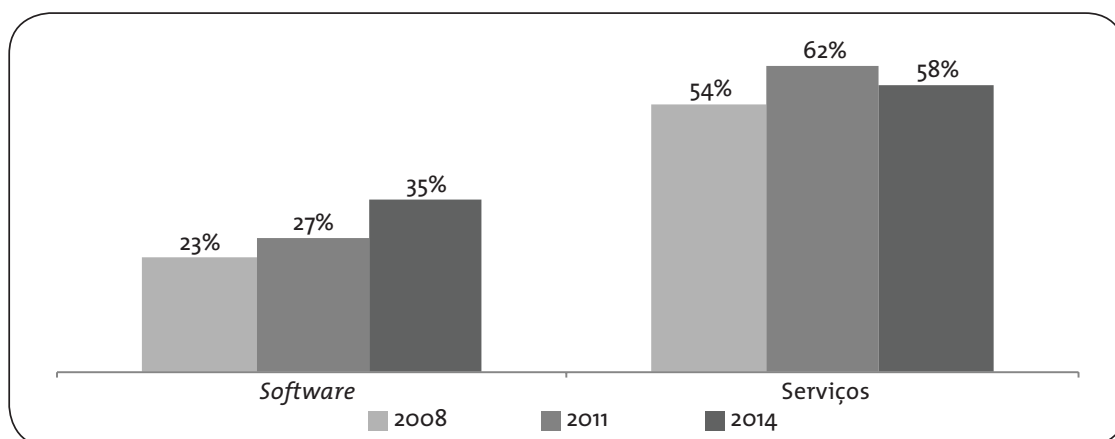
Gráfico 6 | Faturamento em serviços, *software*, componentes e outros



Fonte: Pesquisa BNDES.

Apesar de a maior parte das receitas vir de seus equipamentos, no Gráfico 7 observa-se que as empresas vêm buscando diversificar suas fontes de receitas e atuar mais próximo de seu cliente final, com 62% das empresas obtendo algum faturamento com serviços. Outro fato interessante é que houve um crescimento contínuo de empresas que comercializam *software* como produto final, e, segundo as próprias respondentes, há uma expectativa de que 35% dessas empresas tenham alguma receita nesse segmento em 2014.

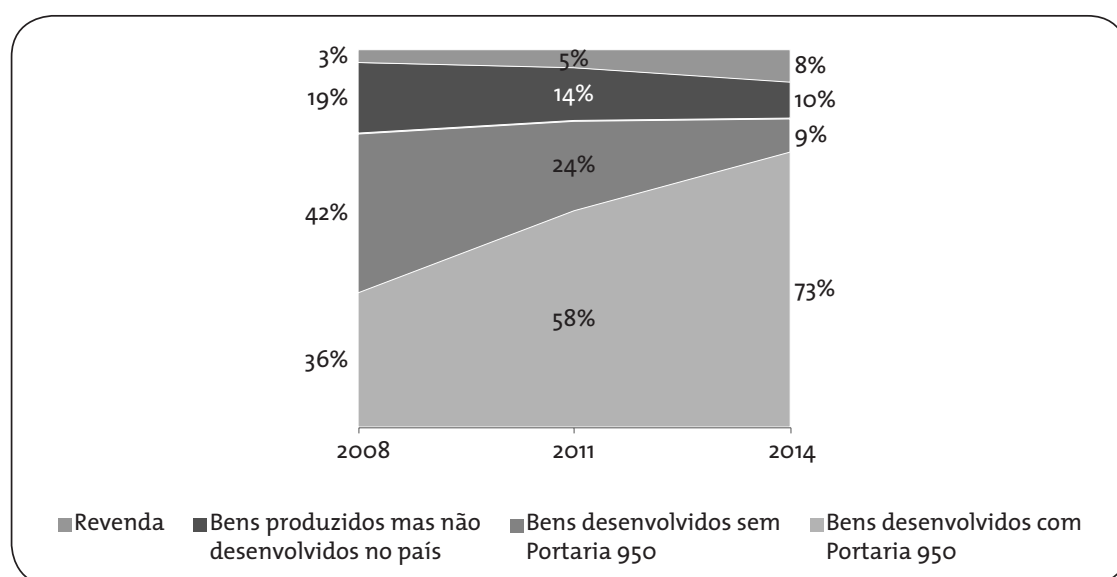
Gráfico 7 | Percentual de empresas que vendem *software* (produto) e serviços



Fonte: Pesquisa BNDES.

Em razão da elevada participação dos equipamentos no faturamento das empresas, buscou-se analisar a origem tanto de seu desenvolvimento quanto de sua manufatura. O Gráfico 8 exibe a distribuição do faturamento de acordo com as seguintes origens: equipamentos vendidos que foram (i) produzidos e desenvolvidos no país com PPB e que obtiveram a Portaria 950 no MCTI; (ii) produzidos e desenvolvidos no país com PPB, mas sem a Portaria 950; (iii) produzidos, mas não desenvolvidos no país; e (iv) revenda de equipamentos (importados ou nacionais).

Gráfico 8 | Evolução da distribuição do faturamento em venda de equipamentos



Fonte: Pesquisa BNDES.

Observa-se que em 2011 cerca de 60% do faturamento foi por equipamentos com a Portaria 950. Considerando que há uma tendência de que todos os bens desenvolvidos no país disponham da Portaria 950, em 2014, as empresas com TN da amostra terão um valor de faturamento de 80% oriundo do desenvolvimento com TN de seus equipamentos, dos quais 71% de bens com a Portaria 950 e 9% de bens desenvolvidos, mas sem a Portaria 950.²⁰

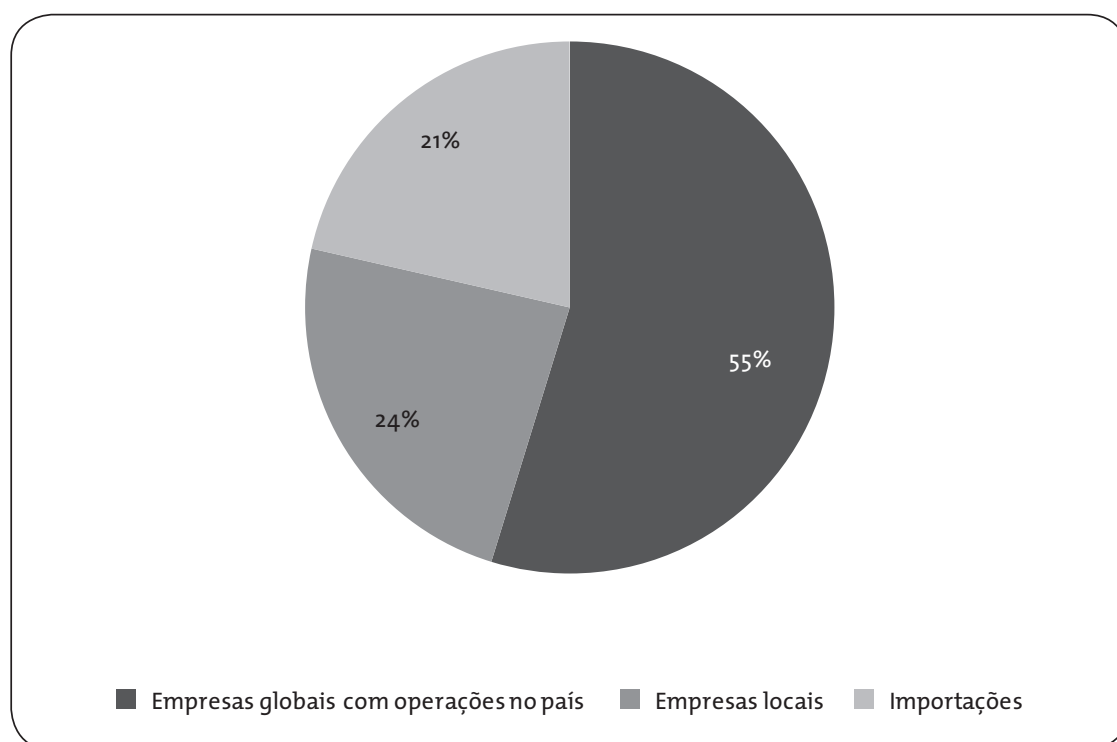
Considerando que as empresas com TN via de regra não contam com um portfólio completo de produtos para atender a seus mercados de atua-

²⁰ Essa categoria de bens desenvolvidos e produzidos no país sem a Portaria 950 existe em virtude do prazo de análise e concessão do selo de TN aos pleitos solicitados para os produtos. Cabe ressaltar que é possível que as empresas mais propensas a responderem ao questionário são aquelas que mais se beneficiaram (ou que vão se beneficiar) do instrumento da Portaria 950.

ção, nota-se uma tendência de complementar a oferta com a revenda e com a produção de bens desenvolvidos por terceiros. Em 2014, a relação entre o faturamento de bens desenvolvidos pela empresa e por terceiros deve atingir 80%/20%. Esses equipamentos (oriundos de terceiros) ainda podem ser mais explorados por parte das empresas pesquisadas, de modo a diversificar sua atuação, permitir o conhecimento de novos mercados e competir com a concorrência.

As empresas com TN entendem que a concorrência advém predominantemente de empresas com operações locais, estas tanto estrangeiras (55%) quanto nacionais (24%) – *vide* Gráfico 9. Apenas 21% das empresas pesquisadas consideram que a principal concorrência é originada em importações.

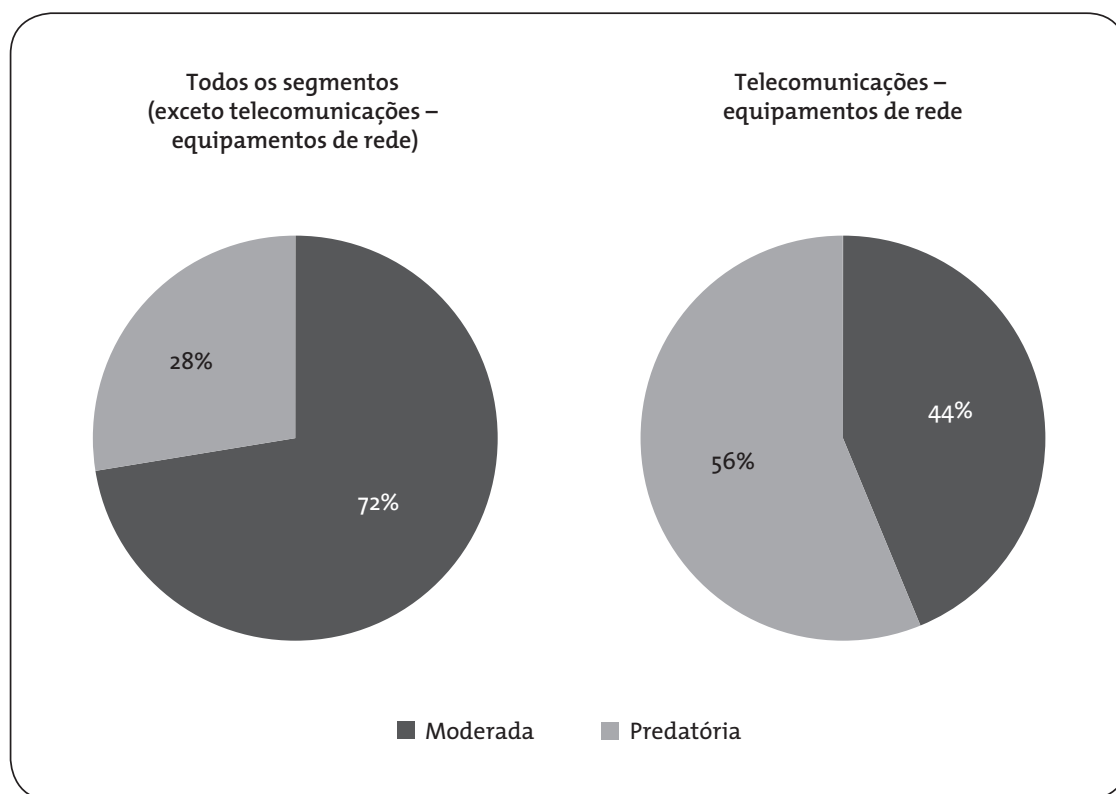
Gráfico 9 | Origem da concorrência



Fonte: Pesquisa BNDES.

As empresas com TN do setor de telecomunicações percebem uma concorrência mais acirrada que seus pares nos demais setores pesquisados (*vide* Gráfico 10). A percepção geral pode ser compreendida pelo fato de que os produtos ofertados pelas empresas dos outros segmentos são dedicados a soluções customizadas e a nichos de mercado.

Gráfico 10 | Intensidade da concorrência



Fonte: Pesquisa BNDES.

Algumas dessas empresas locais de equipamentos de telecomunicações com TN concorrem entre si com oferta restrita e, via de regra, focada em equipamentos de acesso – como roteadores de borda, centrais telefônicas fixas, terminais fixos. Por outro lado, as empresas globais concorrentes oferecem uma solução que inclui equipamentos mais críticos e centrais da rede, bem como os serviços de consultoria, integração e operação da rede. Em um contexto em que o poder de compra do cliente (operadoras de telecomunicações) é concentrado em poucas operadoras e desproporcional ao porte dos fornecedores com TN, o ambiente concorrencial torna-se naturalmente mais crítico para essas empresas. Em adição a esse quadro, no decorrer do tempo, as operadoras terceirizaram progressivamente as atividades de engenharia e operação de rede, tendo convergido para um modelo *turnkey*²¹ no qual as compras passaram a ser frequentemente realizadas por meio de acordos de longo prazo da ordem de bilhões de reais com fornecedores de equipamentos e operação de rede.

²¹ Solução *turnkey* normalmente refere-se à execução completa do projeto e à entrega ao cliente.

Os bens de telecomunicações são, de certa forma, mais padronizados e escaláveis, o que permite a oferta local pelas empresas de atuação global, como Siemens, Huawei, Cisco, Ericsson e Nokia, sem maiores customizações. Além disso, as empresas globais de telecomunicações oferecem linhas completas e integradas de soluções.

Por outro lado, apesar de as empresas de automação terem identificado o peso da concorrência global, essas empresas entendem a concorrência como menos agressiva do que as do segmento de telecomunicações. Essa diferença pode se justificar por haver uma maior diversidade de produtos e padrões tecnológicos de soluções em automação e por as empresas globais precisarem investir em “tropicalizar”, ou adaptar, suas ofertas globais, impedindo que elas concorram de forma tão agressiva. Exemplificando, é possível citar que o setor elétrico no Brasil utiliza padrões mistos (entre o europeu e o americano) e os transformadores brasileiros são peculiares.

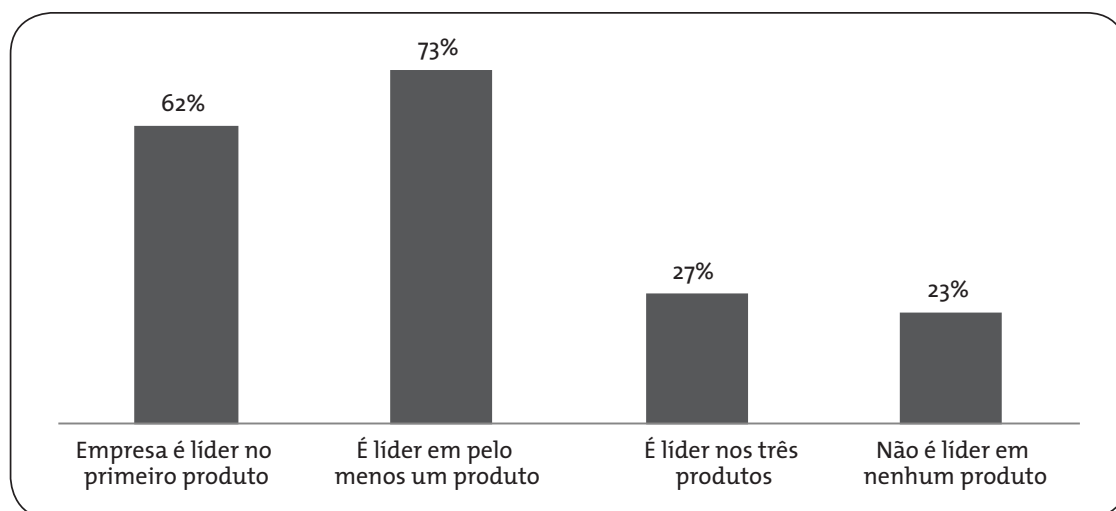
De forma geral, as empresas declararam que a origem da concorrência é de empresas globais com operação no país. Essa resposta leva a entender que os incentivos brasileiros para as empresas de TIC são bem-sucedidos em fixar a produção das empresas globais localmente.

Sofrendo concorrência de empresas globais em diferentes graus de intensidade, um ponto de atenção a essas empresas com Portaria 950 está relacionado à elevada concentração do faturamento em poucos clientes. Quase metade das empresas (47%) entrevistadas tem mais de 25% da ROB concentrada no principal cliente, representando uma considerável exposição de carteira. As empresas do segmento de telecomunicações (rede) estão ainda mais expostas: 60% das empresas desse segmento da amostra tinham 25% da ROB concentrada em seu principal cliente em 2011.

Em média, os três produtos mais vendidos pelas empresas pesquisadas perfazem 79% da ROB das empresas, reforçando a percepção de oferta restrita do portfólio de produtos. É de se destacar que três em cada quatro desses principais produtos têm Portaria 950.

Na ótica da concorrência nos principais produtos, indicada no Gráfico 11, é interessante perceber que 62% das empresas pesquisadas se consideram líder com seu principal produto no país. Quando se levam em conta os três principais produtos, 73% das empresas declaram ter liderança em pelo menos um produto, e 27% delas se consideram líderes em seus três principais produtos. Esses resultados indicam claramente que as empresas com Portaria 950 se julgam competitivas no cenário local.

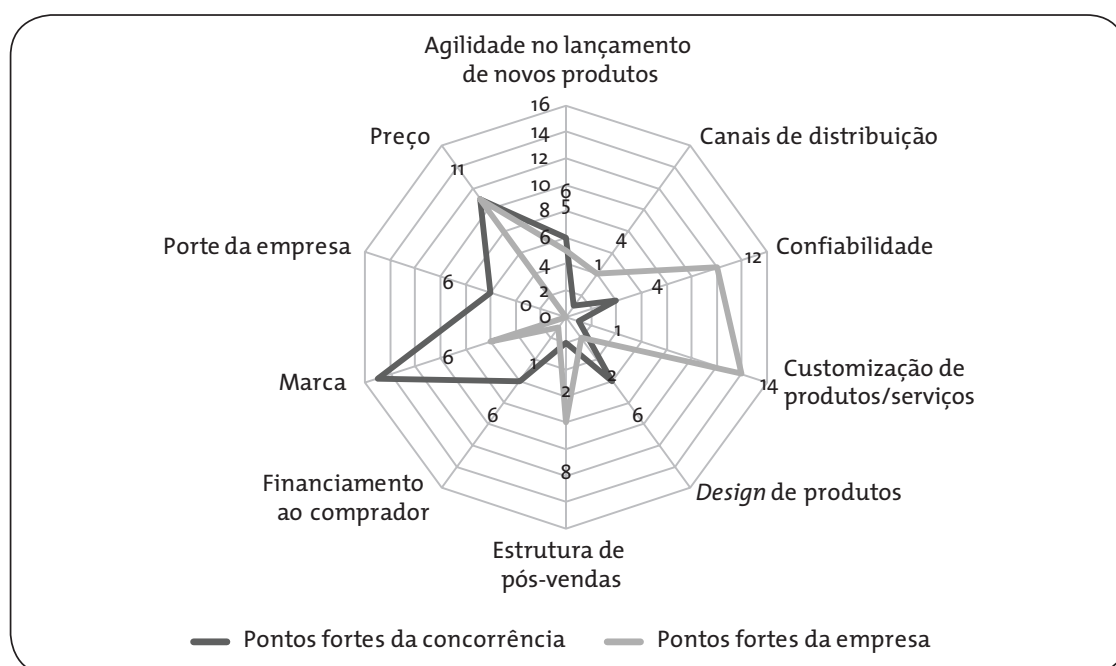
Gráfico 11 | Concorrência nos principais produtos



Fonte: Pesquisa BNDES.

Os atributos que sustentam essa percepção são explorados no Gráfico 12, que mostra o posicionamento das empresas quando questionadas sobre os pontos fortes seus e de seus concorrentes. Observa-se que as diferenças mais acentuadas a favor das empresas entrevistadas se deram em: (i) customização de produtos e serviços; (ii) confiabilidade; (iii) estrutura de pós-vendas; e (iv) canais de distribuição. A favor da concorrência, (i) marca; (ii) porte da empresa; e (iii) financiamento ao comprador se destacam.

Gráfico 12 | Pontos fortes da empresa e da concorrência



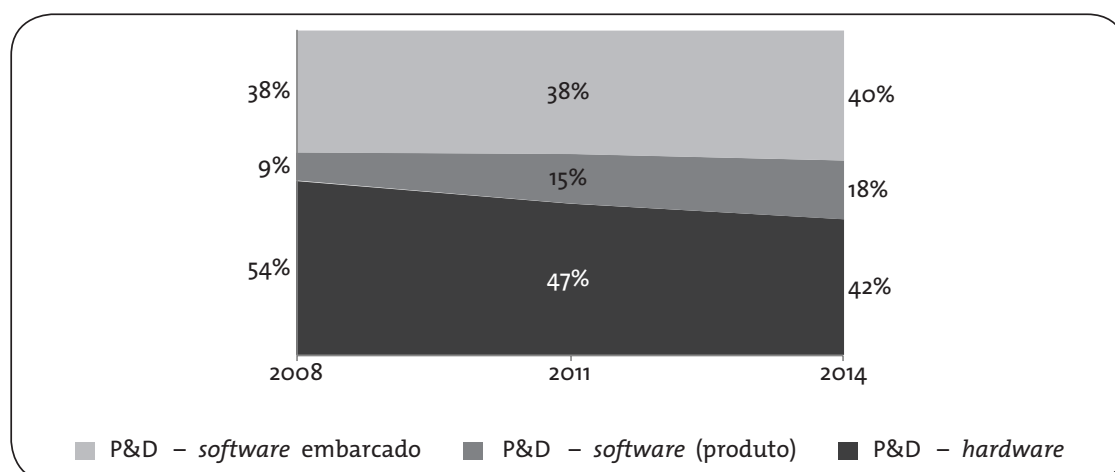
Fonte: Pesquisa BNDES.

Nota-se que, habitualmente, as empresas com TN atuam com estratégia de nicho, privilegiando atendimento às especificidades locais, customização de produtos e estrutura de distribuição e pós-vendas. Por outro lado, o porte da concorrência permite maiores investimentos em *marketing* e financiamentos em melhores condições aos compradores locais.

Inovação

No Gráfico 13, é possível identificar uma tendência de maior participação dos investimentos em inovação para o desenvolvimento de *software* (produto). Esse comportamento pode justificar a customização dos produtos em atendimento às características dos segmentos de atuação em que o *software* pode ser adaptado para ser integrado aos sistemas dos clientes.

Gráfico 13 | Evolução da aplicação em P&D



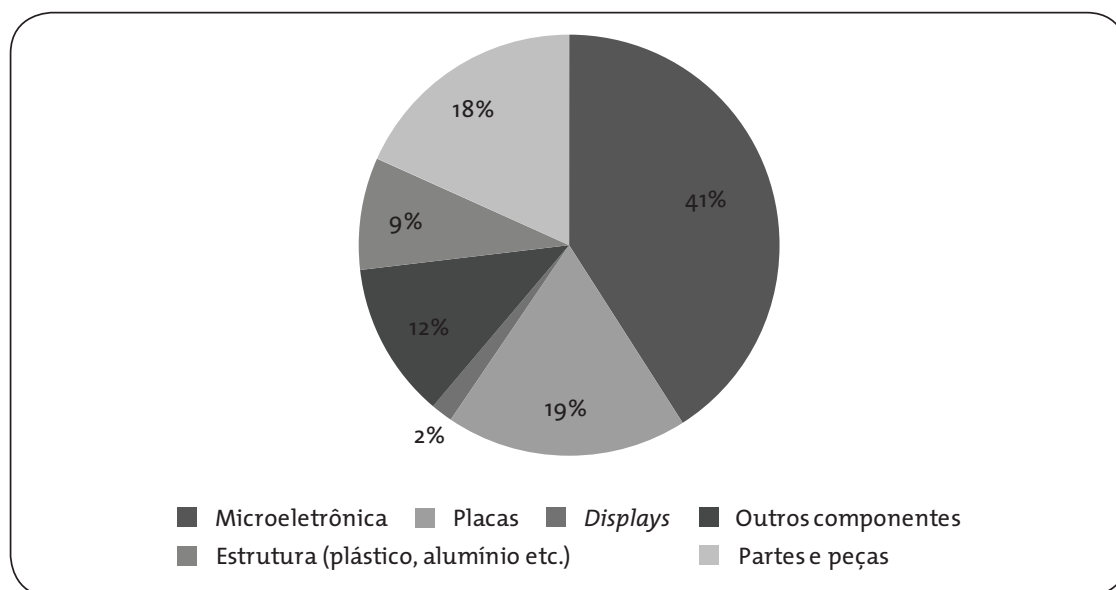
Fonte: Pesquisa BNDES.

Produção e cadeia de suprimento

No Gráfico 14, as empresas decompõem os custos dos insumos utilizados na produção. Considerando o perfil de atuação das empresas com TN respondentes, com predominância dos segmentos de equipamentos de telecomunicações (redes e de automação), a distribuição dos custos dos insumos na produção tem peso maior de microeletrônica (41%) e de placas (18%), como esperado, tendo em vista a característica dos produtos desses segmentos, por exemplo, que usam pouco ou nenhum *display*.²²

²² A título de exemplo, o peso do *display* no custo total de produção do iPhone 5 está em torno de 20%.

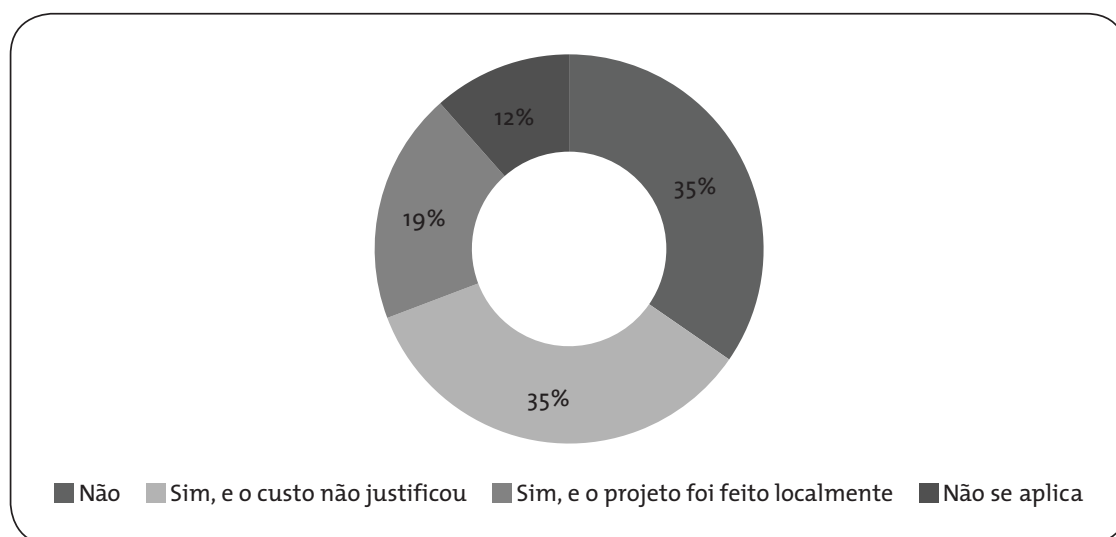
Gráfico 14 | Distribuição dos custos dos insumos na produção



Fonte: Pesquisa BNDES.

Em virtude da importância estratégica da microeletrônica na funcionalidade dos bens eletrônicos, a pesquisa buscou avaliar o quanto as empresas estão inserindo em suas estratégias a realização de projeto (*design*) de Circuito Integrado (CI) no país, conforme consolidado no Gráfico 15.

Gráfico 15 | Avaliação da empresa quanto à possibilidade de desenvolver CI localmente



Fonte: Pesquisa BNDES.

Cerca de metade (54%) das empresas pesquisadas já avaliou a possibilidade de desenvolver algum *chip* no país. Cinco empresas (19%) realizaram

o projeto localmente, indicando a importância estratégica que vislumbram no domínio dessa tecnologia, haja vista os elevados esforços financeiros e organizacionais necessários para desenvolver essa competência.

Por outro lado, 35% das empresas avaliaram que o custo não justificaria os benefícios a serem incorporados a seus produtos, reforçando a necessidade da ação do governo para estimular o desenvolvimento da atividade de *design* de CIs no país.

Exportação

Para 2014, é esperado que o número de empresas exportadoras cresça, bem como o percentual da receita obtida com vendas no exterior, conforme Tabela 3.

Tabela 3 | Percentual de empresas exportadoras e com exportação superior a 5% do faturamento

	2011	2014
Exportam (mais que 5%)	28	41
Exportam	69	85

Fonte: Pesquisa BNDES.

Algumas empresas respondentes praticam estratégias de comercialização no mercado externo mais avançadas, até mesmo com subsidiária no exterior (16%). Como planejamento, as empresas esperam aumentar sua participação no mercado internacional, não só intensificando a participação do faturamento de suas exportações como também por meio de suas subsidiárias no exterior, *vide* Tabela 4.

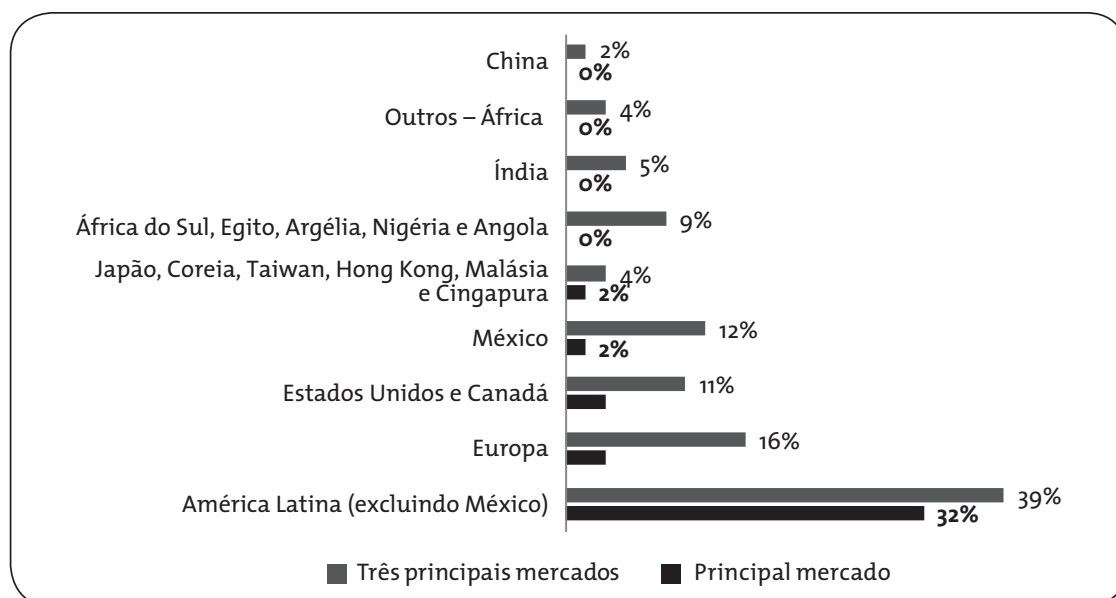
Tabela 4 | Percentual de empresas com faturamento por meio das subsidiárias

	2011	2014
Faturamento com subsidiária no exterior > 5%	0	4
Faturamento com subsidiária no exterior	16	25

Fonte: Pesquisa BNDES.

Com relação aos mercados de exportação, as empresas com Portaria 950 veem a América Latina, excluindo o México, como seu principal mercado-alvo atual e potencial para exportação, como é possível observar no Gráfico 16.

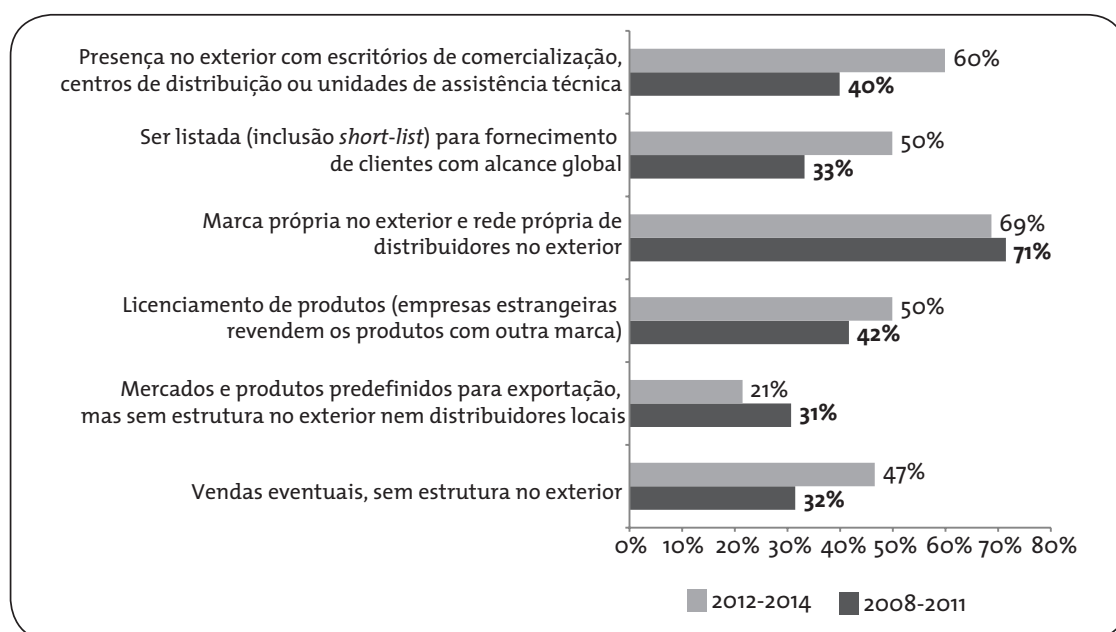
Gráfico 16 | Principais mercados-alvos atuais e potencial para exportação



Fonte: Pesquisa BNDES.

O Gráfico 17 ratifica o entendimento de que as empresas com TN ampliarão os esforços de internacionalização nos próximos anos. De diferentes estratégias de presença no exterior apresentadas, somente a que envolve a exportação sem estrutura própria no exterior obteve redução significativa de indicações para 2014 (31% para 21%).

Gráfico 17 | Estratégia de internacionalização das empresas



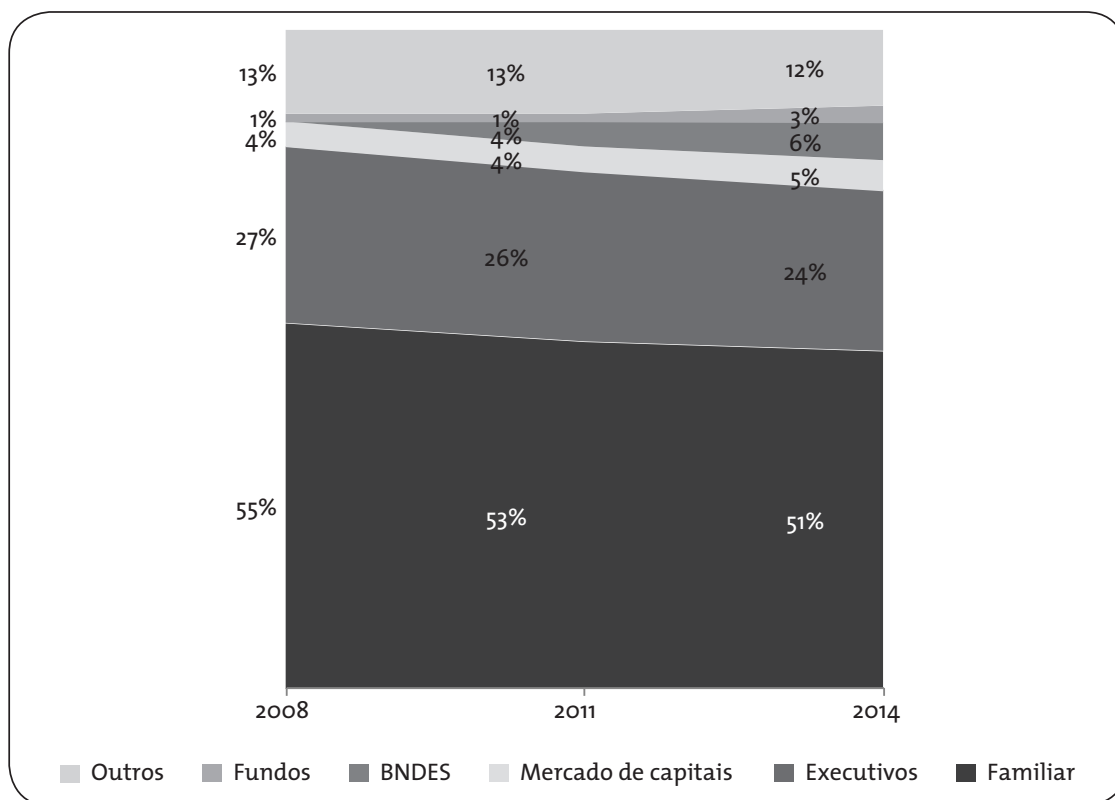
Fonte: Pesquisa BNDES.

Estrutura de capital e governança das empresas

Nessa dimensão, busca-se entender o grau de maturidade de gestão das empresas pesquisadas.

Observa-se que, no geral, as empresas com TN apresentam a estrutura de capital do tipo familiar, tendo na média mais de 50% das ações em posse familiar. Parte da política de remuneração envolve a distribuição de ações para executivos (26% em 2011). Registra-se ainda que, apesar de ainda pequena, há um desejo de crescimento da participação de investidores financeiros no capital da empresa, incluindo o BNDES, fundos e outros atores do mercado de capitais.

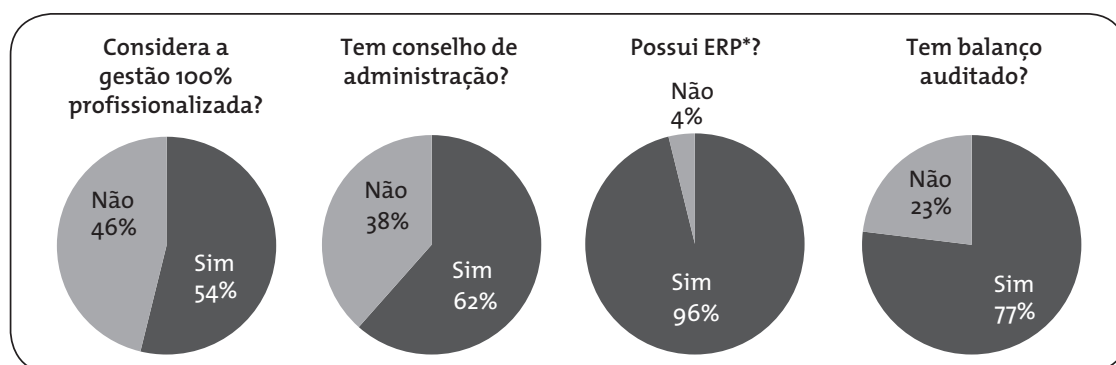
Gráfico 18 | Estrutura societária



Fonte: Pesquisa BNDES.

Em relação à tomada de decisões, verifica-se que o conselho de administração já é uma estrutura presente em 62% das empresas, bem como que os dados financeiros estão registrados em balanços auditados em 77% dos casos (Gráfico 19). Esses últimos pontos, tanto o conselho administrativo quanto o balanço, são itens considerados importantes para avaliar o grau de profissionalismo e confiabilidade nas avaliações realizadas por investidores externos.

Gráfico 19 | Governança e gestão das empresas



Fonte: Pesquisa BNDES.

* *Software* de gestão integrado.

Cerca de 54% das empresas relataram uma tomada de decisão totalmente profissionalizada, e 65% da amostra relatou a participação dos donos na gestão das empresas. A maior parte das empresas tem um conselho de administração definido (62%), e, dessas, 3/4 contam com ao menos um membro do conselho independente. Em sua maioria (96%), as empresas têm *software* de gestão integrado (ERP) instalado – e 89% têm a ferramenta instalada há mais de cinco anos – e auditam seus balanços (77%).

Percebe-se que as empresas vêm sentido necessidade de atrair fundos de investimentos e/ou foram alvo de investidores minoritários, o que tende a trazer uma gestão mais profissional às empresas, conforme sintetizado na Tabela 5.

Tabela 5 | Estrutura de capital: abertura e aquisições

	Abrir capital (%)	Atrair fundo (%)	Atrair investidor estratégico (%)	Alvo de aquisição – últimos três anos (%)	Alvo investidor minoritário (%)
Sim	46	69	65	31	65
Não	54	31	35	69	35

Fonte: Pesquisa BNDES.

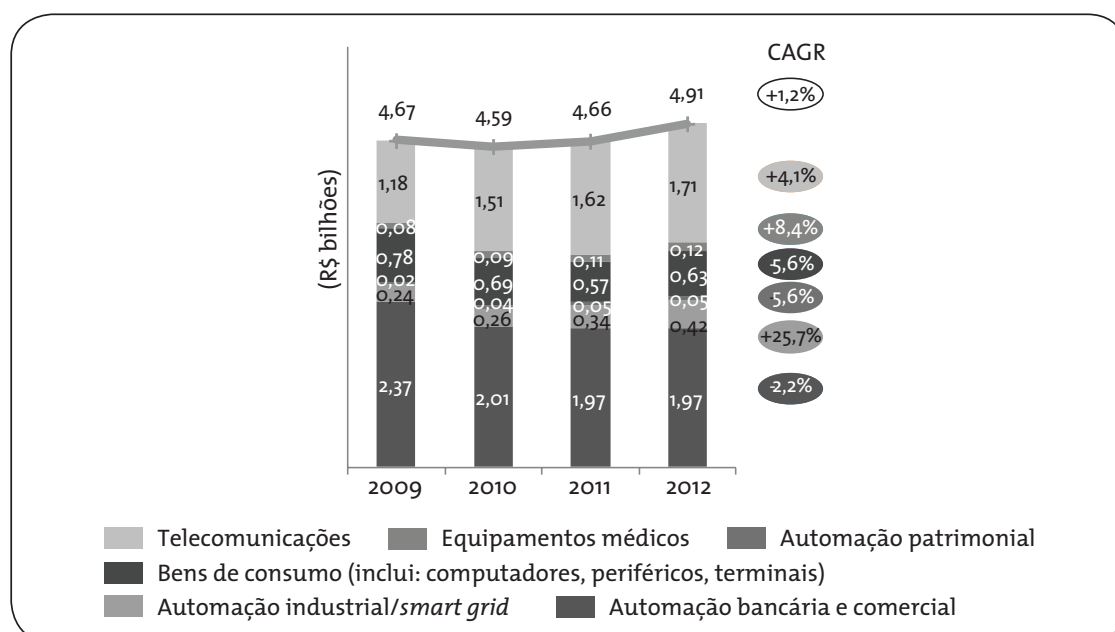
É interessante observar o interesse dos investidores nas empresas com TN. O número de empresas com Portaria 950 (que foi alvo de aquisição nos últimos três anos) entrevistadas foi de quase um terço. Essa proporção mostra que de alguma forma o mercado observa valor nessas empresas e nos produtos por elas desenvolvidos. Por outro lado, é possível que a Portaria 950 esteja despertando o interesse de empresas que objetivam acesso aos benefícios fiscais e de mercado viabilizados por esse instrumento.

Quadro econômico-financeiro

As empresas avaliadas na pesquisa somaram receitas de quase R\$ 4,9 bilhões em 2012, com significativa concentração nos setores de automação bancária e comercial e de telecomunicações (redes), que representam 75% do faturamento do grupo. No período de 2008 a 2012, o crescimento anual ponderado (CAGR) da receita foi de apenas 1,2%, inferior ao total da indústria eletroeletrônica, com CAGR 2008-2012 de 4,2%.

A análise por setor revela taxas de crescimento bastante desiguais, com empresas de TN nos setores de automação industrial e de automação patrimonial com altas taxas de crescimento no período (+25,7% e +24,7%, respectivamente), enquanto aquelas nos setores de automação bancária e comercial e de bens de consumo (em especial, computadores e telefones) tiveram queda na receita (-2,2% e -5,6%, respectivamente) – *vide* Gráfico 20.

Gráfico 20 | Evolução do faturamento das empresas com Portaria 950 pesquisadas



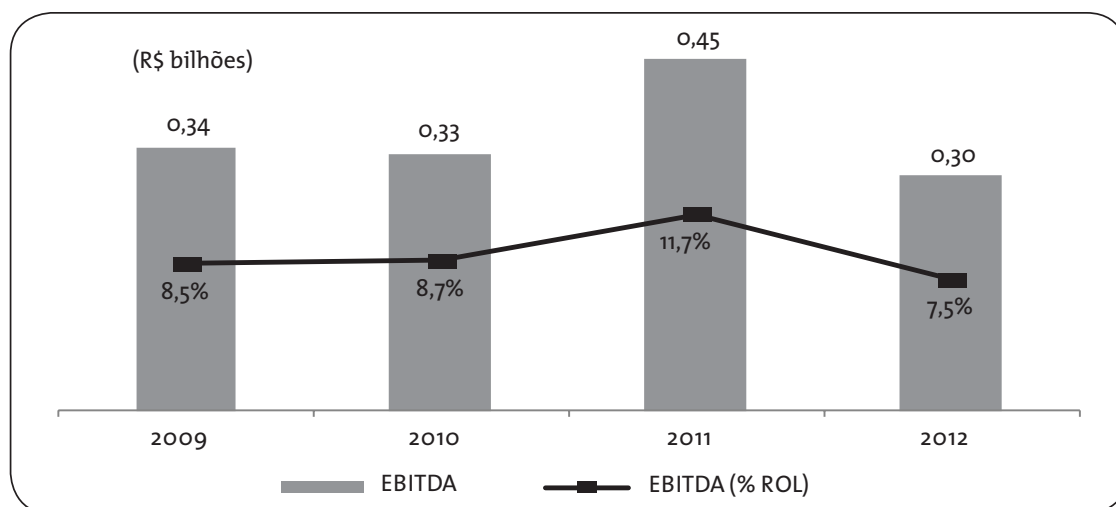
Fonte: Pesquisa BNDES.

Entre 2009 e 2012 a margem EBITDA²³ das empresas pesquisadas apresentou uma média de 9,1%, em linha com o setor eletroeletrônico²⁴ (Gráfico 21).

²³ Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization, que significa “lucros antes de juros, impostos, depreciação e amortização”.

²⁴ Em dissertação de mestrado sobre a utilização do EBITDA, Alcade (2010) identificou uma margem EBITDA oscilante em torno da média de 7,86% entre 2003 e 2007.

Gráfico 21 | Evolução EBITDA



Fonte: Pesquisa BNDES.

A análise dos resultados das empresas demonstra ainda uma característica comum às empresas do setor no Brasil: o longo ciclo de conversão de caixa, em virtude principalmente da baixa rotatividade dos estoques (*vide* Tabela 6). Em 2012, o ciclo médio de caixa foi de quase 130 dias, com um prazo médio de estoques de 140 dias, refletindo o fato de os principais componentes (microeletrônica e *displays*) virem da Ásia. Esse número contrasta notavelmente com o ciclo de conversão de caixa de empresas de outros setores, como BRF Foods (38 dias), Gerdau (96) ou Marcopolo (61). Essa característica resulta em uma demanda elevada por capital de giro por parte das empresas brasileiras do setor eletrônico.

Tabela 6 | Necessidade de capital de giro das empresas com TN

	2009	2010	2011	2012
A Prazo médio de estoques (estoque médio *360/CMV)	164,5	142,9	140,0	140,3
B Prazo médio de recebimento (consta a receber médio *360/ROB)	97,4	103,3	94,1	97,2
C Prazo médio de fornecedores (fornecedores *360/CMV)	103,4	93,6	100,4	109,2
Prazo médio de ciclo de caixa (A + B - C)	158,5	152,6	133,7	128,3

Fonte: Pesquisa BNDES.

Nota: CMV = custos das mercadorias vendidas.

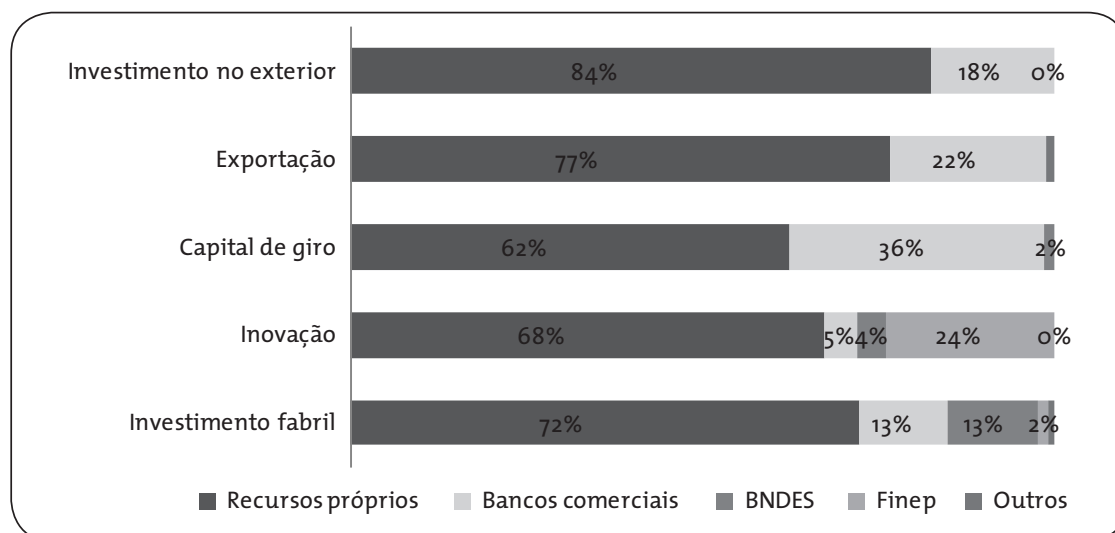
A despeito da elevada necessidade de caixa, via de regra, as empresas com TN apresentam perfil financeiro conservador. O Gráfico 22 mostra

que as empresas tendem a usar recursos próprios para todas as necessidades de investimentos, incluindo para capital fixo, capital de giro e exportação.

Uma hipótese que pode contribuir para esse comportamento reside nas condições de financiamento que essas empresas conseguem no mercado comercial. A média do custo de fiança bancária que as empresas relataram está em 3,3%, valor relativamente elevado que onera o custo final de financiamento.

Questionadas sobre se já houve reflexão da empresa para pleitear aporte do BNDES em suas operações, 2/3 dessas responderam que sim, com objetivo de aumentar o porte das operações (54%), aquisições de outras empresas (31%), internacionalização (8%) e outros fins (8%).

Gráfico 22 | Distribuição da fonte de financiamento utilizada



Fonte: Pesquisa BNDES.

Apoio do BNDES às empresas com Portaria 950

Como direcionamento geral, ao longo dos anos 2000, o BNDES vem tratando inovação como uma prioridade. Diversos produtos financeiros foram desenhados e aperfeiçoados tanto para estimular o esforço inovador do empresariado local quanto para atrair centros de P&D de multinacionais.

Conforme exposto ao longo do presente artigo, a Portaria 950 confere uma espécie de “selo”, que é utilizado para o financiamento em condições diferenciadas à comercialização de bens TIC com TN no Brasil.

A utilização dessa portaria pelo BNDES iniciou-se nas operações a partir de 2008 com o BNDES Finem – Telecomunicações, operações diretas de

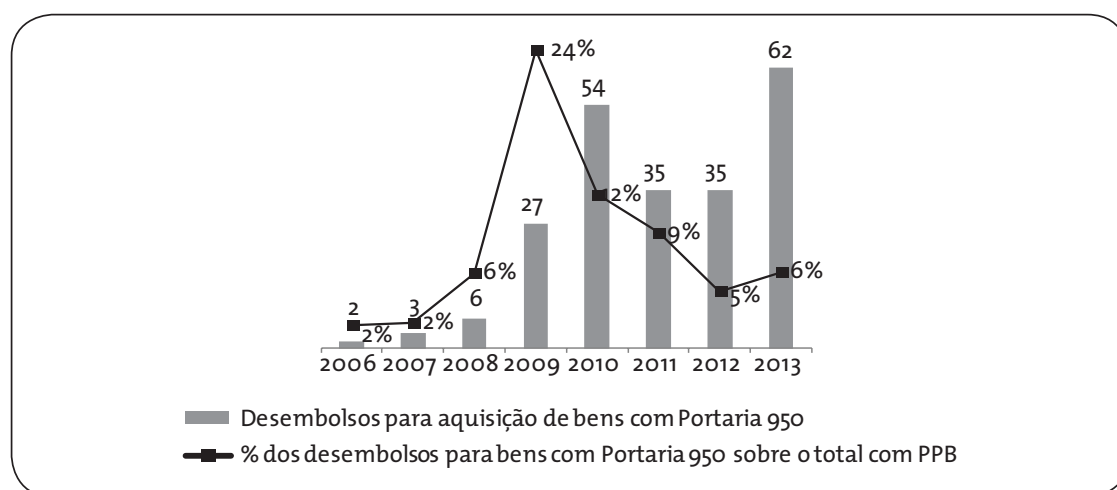
investimento de operadoras de telecomunicações, com o BNDES financiando 100% do valor de aquisição dos equipamentos de telecomunicações que tinham a portaria (bens que não tinham a portaria eram financiados em até 80%).²⁵ Também a partir de 2008, com o lançamento da linha Programa de Sustentação do Investimento (PSI), foi possível introduzir uma diferenciação no apoio à comercialização de bens TIC em operações indiretas, que são aquelas realizadas por meio de instituições financeiras credenciadas (tipicamente bancos comerciais), portanto com uma capilaridade bastante superior.

Atualmente, a diferenciação de condições de apoio para a comercialização de bens com TN incluem taxa de juros, prazo e participação do BNDES no financiamento.

Financiamento à comercialização de produtos com Portaria 950

Embora crescente em números absolutos, o apoio dado à aquisição de bens com Portaria 950 representa menos de 6% do total desembolsado em relação ao apoio total para produtos TIC em 2013, contabilizando R\$ 62 milhões (Gráfico 23) em operações indiretas. O total de desembolsos realizados nessas operações para as empresas com TN no período de 2006 a 2013 foi de R\$ 225 milhões.

Gráfico 23 | Financiamento* à comercialização de produtos com Portaria 950 (R\$ milhões)



Fonte: BNDES.

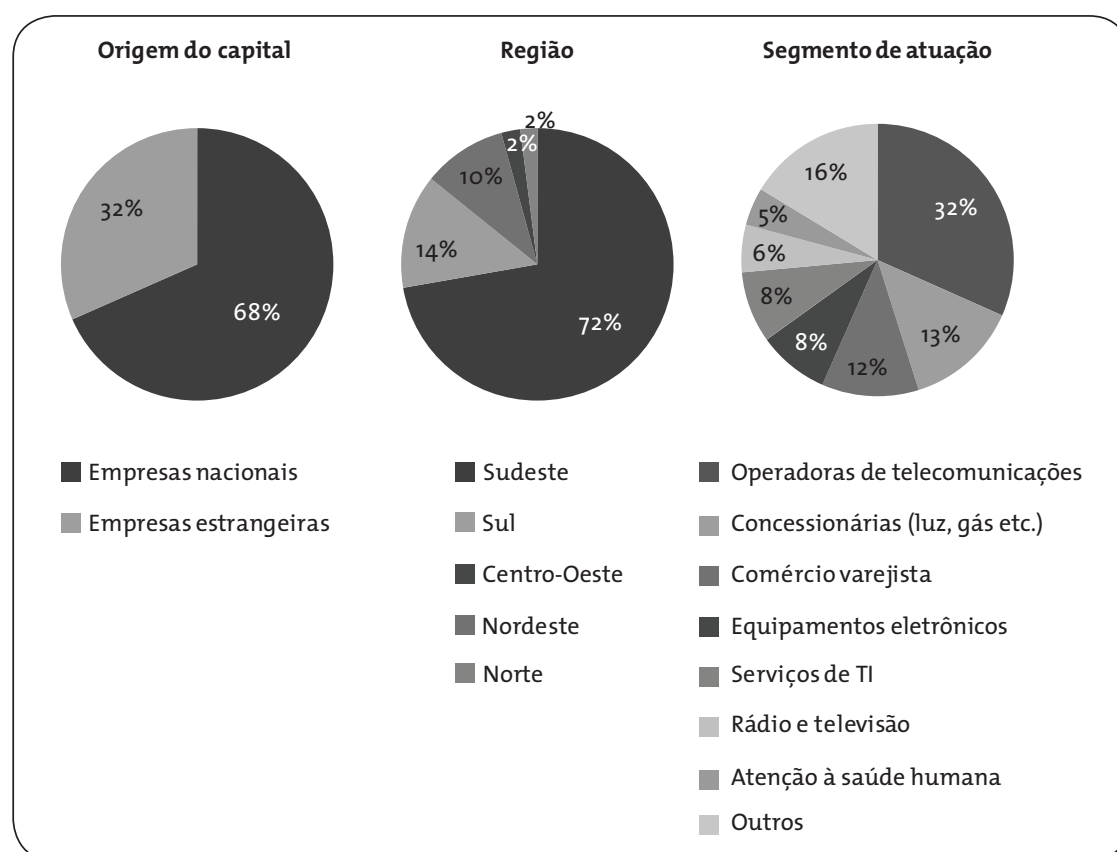
* Financiamentos indiretos automáticos à aquisição de máquinas e equipamentos por meio do produto BNDES Finame.

²⁵ Ressalta-se que, para financiar a comercialização de qualquer bem, é necessário que este obedeça às regras vigentes de credenciamento de máquinas e equipamentos do BNDES.

Em adição a esse valor, considerando as operações realizadas diretamente com o BNDES entre 2010 e 2013, o valor total dos desembolsos sobre para R\$ 519 milhões – as operadoras de telecomunicações financiaram R\$ 294 milhões para aquisição de bens com TN em operações do Programa BNDES PSI Bens de Capital.

Os principais **compradores de bens com TN são as operadoras de telecomunicações** (32% do valor financiado),²⁶ refletindo tanto o peso dos fabricantes de equipamentos de telecomunicações na base de empresas com a portaria (31% do total) quanto o fato de as operadoras fazerem compras em volumes significativos para esses produtos. Geograficamente, 86% dos compradores estão concentrados no eixo Sul-Sudeste, e 32% das compras (ou R\$ 75 milhões) foram feitas por empresas de controle estrangeiro – sendo um bom indicador da competitividade desses produtos.

Gráfico 24 | Compradores de TN*



Fonte: BNDES.

* Considerando as operações indiretas de aquisição de bens TIC financiadas pelo BNDES (crédito concedido via instituição financeira credenciada).

²⁶ Consideradas apenas as operações indiretas.

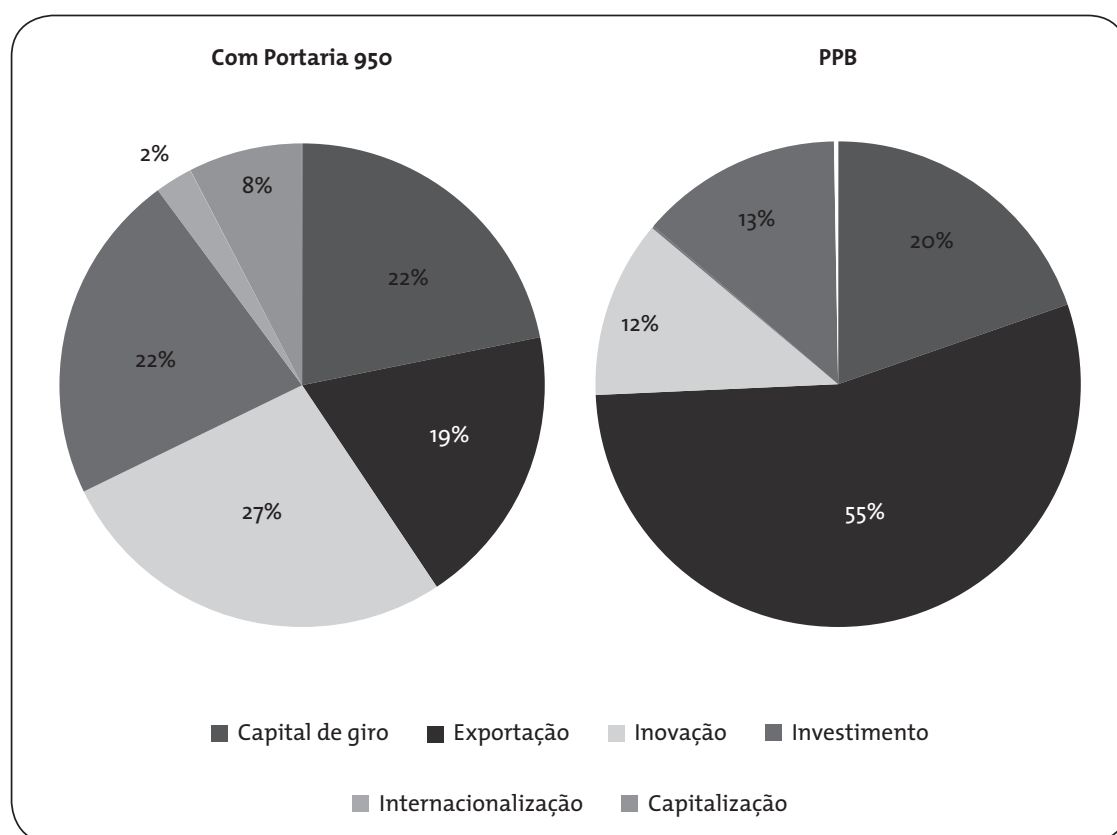
Apoio financeiro às empresas com Portaria 950

O financiamento à comercialização de equipamentos com Portaria 950 no país é apenas uma das formas de apoio às empresas que desenvolvem tecnologia. Além dessa modalidade de crédito, o Banco pode, por exemplo, financiar os investimentos fabris, os gastos com inovação, exportações, internacionalização e realizar aportes acionários (participação societária).

Considerando todos os instrumentos disponíveis, a análise do apoio às 101 empresas que têm Portaria 950 em 2013 indica que foram desembolsados R\$ 1,36 bilhão para apoiá-las entre 2006 e 2013. A título de comparação, no mesmo período foram desembolsados R\$ 3,62 bilhões para o total de empresas do Complexo Eletrônico, *vide* Gráfico 25.

Entre 2006 e 2013, o Banco teve relacionamento com 74% das empresas com TN, e 12% obtiveram apoio direto e 72% apoio indireto. É possível dividir os instrumentos de apoio às empresas em blocos para melhor analisar o apoio às empresas que têm Portaria 950, conforme o Gráfico 25.

Gráfico 25 | Total dos desembolsos BNDES por tipo de instrumentos de apoio para empresas de TIC (2006-2013)

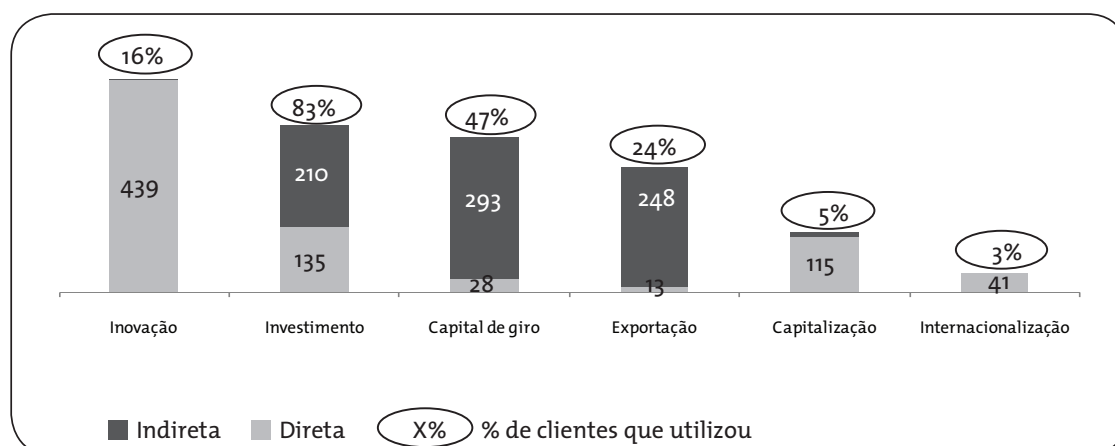


Fonte: BNDES.

Do total de desembolsos para as empresas com Portaria 950, 27% foram utilizados para atividades de **inovação**, já sendo esta a principal finalidade de apoio do BNDES, com valores de R\$ 439 milhões entre 2006 e 2013. A título de comparação, somente 12% do valor desembolsado para as empresas da Lei de Informática foram destinados à inovação, ratificando a constatação dos tópicos anteriores de que as empresas com TN apresentam, proporcionalmente, um esforço inovador maior.

Como pode se verificar no Gráfico 26, a totalidade do apoio para inovação foi realizada diretamente com o BNDES, revelando a importância do Banco em proporcionar condições diferenciadas de acesso para essa finalidade. Embora no valor desembolsado a atividade de inovação tenha se destacado, apenas 16% das empresas com TN acessaram instrumentos de inovação. Esse resultado indica que há um potencial apoio à inovação que pode ser mais explorado pelas empresas.

Gráfico 26 | Tipo de apoio do BNDES às empresas com Portaria 950 (2006-2013, R\$ milhões)



Fonte: BNDES.

Ainda no mesmo gráfico é possível perceber que 83% das empresas que acessaram o BNDES solicitaram apoio para **investimento**, 47% para **capital de giro**²⁷ e 24% para **exportação**. Essas três finalidades – investimento, capital de giro e exportação – foram acessadas principalmente pela modalidade indireta, que vem se demonstrando mais atraente para essas empresas.

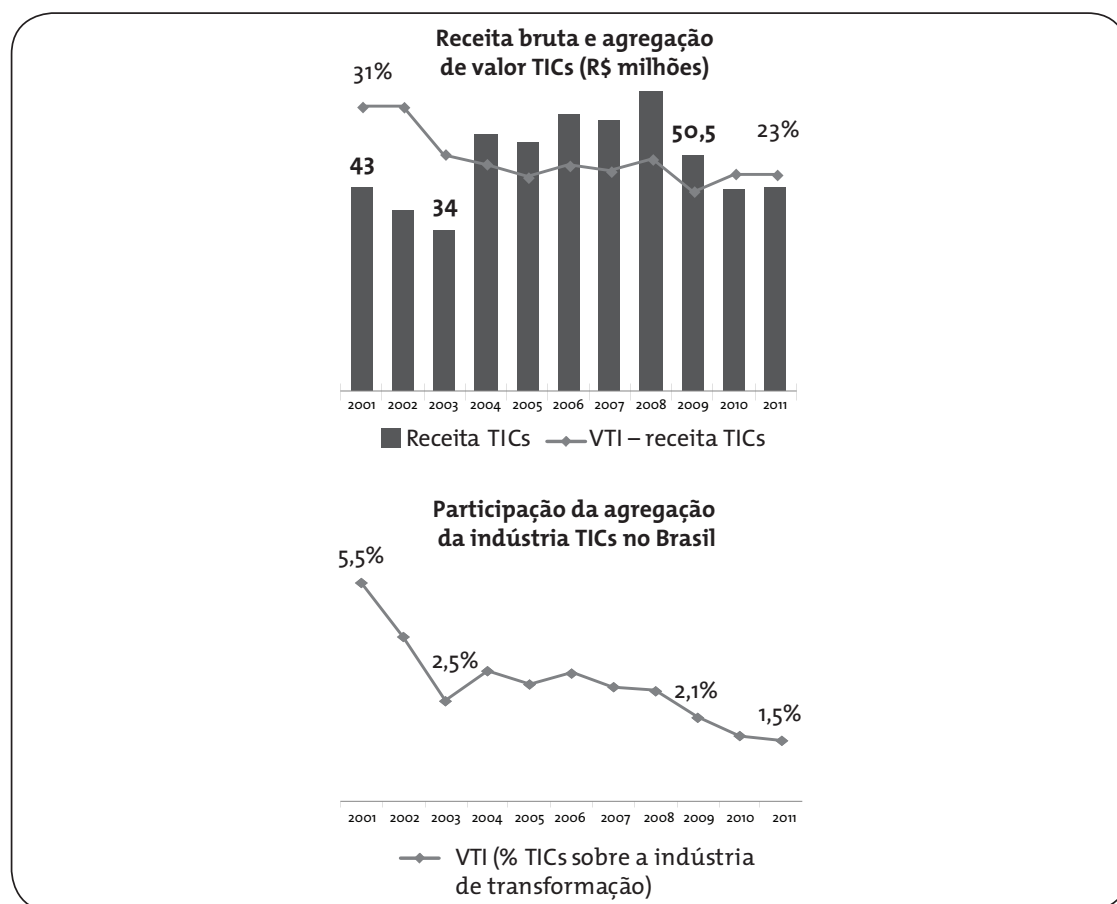
²⁷ Dentre os programas do BNDES utilizados nesse tipo de apoio, destacam-se o Programa de Apoio ao Fortalecimento da Capacidade de Geração de Emprego e Renda (Progeren) e o Programa Especial de Crédito (PEC), que, em conjunto, somam mais de 84% do valor desembolsado para capital de giro das empresas com TN.

As finalidades de **internacionalização** e **capitalização** foram pouco acessadas. O perfil de controle familiar das empresas é refletido na baixa participação acionária que o BNDES tem nessas empresas. O Banco realizou operações de capitalização – direta ou indireta (via fundos de investimento) – em sete das 101 empresas com TN.

Considerações sobre a relevância e incentivos da Portaria 950

Pode-se afirmar que o conjunto de incentivos brasileiros foi bem-sucedido em auxiliar na retenção da produção local de bens eletrônicos após a abertura econômica da década de 1990 [Albuquerque e Bonacelli (2009)]. Todavia, a agregação de valor da indústria de TIC local – apurado pelo Valor da Transformação Industrial (VTI) pesquisado pela PIA/IBGE – vem perdendo relevância tanto em relação ao setor de TIC quanto em relação à indústria de transformação, conforme Gráfico 27.

Gráfico 27 | Agregação de valor TIC



Fonte: IBGE PIA, compilação BNDES.

A avaliação dos dados dos beneficiários da Lei de Informática indicou que o conjunto de empresas com Portaria 950, que desenvolvem o projeto de produto localmente, se diferencia na agregação de valor local. Via de regra, são empresas nacionais (controle acionário brasileiro) que, a despeito de apresentarem um porte menor do que as grandes empresas de TIC que têm somente PPB, agregam mais valor localmente e praticam esforço inovador e exportador superior ao das demais empresas que não têm esse certificado de TN.

Cabe lembrar que a portaria é concedida ao produto que foi desenvolvido localmente e não diferencia a origem dos acionistas das empresas postulantes. Difundir sua aplicação e melhorar seus benefícios é importante tanto para estimular a inovação de empresas locais quanto para atrair a atividade de P&D de multinacionais.

Os benefícios conferidos a produtos que têm a portaria vêm crescendo, e mais empresas buscam o reconhecimento de desenvolvimento local de seus produtos. Todavia, se comparado aos benefícios obtidos por produtos que têm o PPB, mas não o certificado, percebe-se que os incentivos para desenvolvimento local de tecnologia ainda podem ser aprofundados. O exercício para um equipamento de rede de telecomunicações hipotético na Tabela 7 realiza uma comparação entre os benefícios entre três produtos concorrentes: o primeiro com Portaria 950 e PPB, o segundo com PPB e o terceiro importado.

Tabela 7 | Exercício para avaliar a diferença de incentivos para bens com Portaria 950 (equipamento de telecomunicações hipotético)

Instrumento	Portaria 950*	Diferença (portaria versus PPB)	PPB**	Diferença (PPB versus importado)	Importado
Tributação	26,5%	3,0 p.p.	29,5%	26,0 p.p.	55,5%
Poder de Compra	25%	10 p.p.	15%	15 p.p.	0%
Leilão 4G	Mínimo: 10% (2014) a 20% (a partir de 2017)	n.a.	Entre 0% e 50%	n.a.	Máximo: 40% (2014) e 30% (a partir de 2017)
REPUBL***	Mín. 5% e máx. 30%	n.a.	Mín. 25% e máx. 80%	n.a.	Mín. 20% e máx. 75%
Financiamento****	4,0% a.a.	2 p.p.	6,0% a.a.	n.a.	n.a.

Fonte: Elaboração própria.

* Produto com Portaria 950 e PPB e adquirido por empresa cuja ROB seja superior a R\$ 90 milhões.

** Produto com PPB e adquirido por empresa cuja ROB seja superior a R\$ 90 milhões.

*** Ver: <http://www.mc.gov.br/index.php?option=com_mtree&task=att_download&link_id=229&cf_id=24>. Acesso em: 15 dez. 2013.

**** Taxas observadas para o financiamento da comercialização de bens eletrônicos para grandes empresas. Ver: <http://www.bcb.gov.br/pre/normativos/res/2013/pdf/res_4300_v1_O.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2013.

O exemplo da Tabela 7 mostra que a diferença na **tributação** entre produtos com PPB e produtos com PPB e Portaria 950 é reduzida se comparada ao produto importado. Um bem com o PPB tem 26% p.p. (12% IPI e 14% I.I.) de desoneração a mais do que o importado, ao passo que o equivalente com TN tem apenas 3 p.p. a mais do que o bem com PPB. Tal medida favorece e incentiva a produção local, mas não configura um estímulo afirmativo para o desenvolvimento local de tecnologia.

Por outro lado, os instrumentos de apoio à aquisição de bens com TN são mais nítidos e potencialmente mais efetivos. A diferença nas condições de **financiamento** do BNDES para compra de bens TIC está em 2 p.p. para as grandes empresas – 4% a.a. para TN e 6% a.a. para PPB –, e em 0,5 p.p. para micro e pequenas empresas (MPEs). Em aquisições realizadas pelo governo (**compras públicas**), as empresas com TN podem vencer certames com até 25% de preço superior à oferta de um concorrente importado. Outros instrumentos, como o **Leilão 4G** (Anatel) e o **REPNBL**, também estimulam de maneira diferenciada a aquisição de bens com portaria, assegurando compras mínimas que podem chegar, por exemplo, a 30% no caso de implantação de rede de transporte óptico por meio de cabos OPGW e de rede de acesso fixo sem fio (para o REPNBL).

Essas diferenciações de incentivos entre bens com PPB e Portaria 950 para compras públicas e privadas foram realizados levando-se em conta a capacidade de oferta das empresas com TN. À medida que a densidade industrial e tecnológica do setor crescer, acredita-se que esses percentuais no futuro possam se elevar.

Conclusões e recomendações

Em um contexto de redução do valor agregado pela etapa de manufatura de bens eletrônicos, a valorização do esforço inovador é chave para o fortalecimento do ecossistema local de TIC e dos setores industriais cuja competitividade está intimamente vinculada ao domínio dessas tecnologias.

A Portaria 950/06 vem se demonstrando um importante instrumento, permitindo diferenciar o conjunto de benefícios para empresas que têm como parte de sua estratégia o desenvolvimento tecnológico no Brasil. Com base nela, o BNDES vem aplicando diferenciação de condições no financiamento à comercialização de bens: as compras públicas podem ser feitas com

margem adicional para bens com tecnologia local, e a Anatel estabeleceu uma exigência de conteúdo mínimo na aquisição desses produtos nos leilões recentes de 4G LTE.

Esse conjunto de estímulos é especialmente importante para as empresas de equipamentos de telecomunicações, que perfazem cerca de 30% do número de empresas que têm a portaria. Boa parte dessas empresas foi criada nas décadas de 1970 e 1980, no contexto das encomendas tecnológicas da Telecomunicações Brasileiras S.A. (Telebrás). Esses fabricantes de tele-equipamentos respondem pelo maior valor financiado pelo BNDES, bem como o maior valor agregado nos produtos comercializados e apoiados pelo Banco.

Todavia, se comparado com os estímulos fiscais que existem para produtos que são apenas produzidos localmente, o incentivo para TN é relativamente baixo, conforme representado na seção “Pesquisa com empresas com tecnologia nacional”. Para enviar uma mensagem mais afirmativa, para os agentes econômicos, de que o Brasil persegue com especial interesse a inovação, há que se ampliar essa diferenciação. Essa constatação é importante no momento em que se discute a renovação da Lei de Informática e da Zona Franca de Manaus, pilares da política industrial e tecnológica de TIC no Brasil.

Uma possibilidade de se ampliar o incentivo para produtos com TN poderia ser implantada na Lei do Bem (11.196/2005), na qual se prevê, no Programa de Inclusão Digital,²⁸ a desoneração de Programa de Integração Social/ Contribuição para Financiamento da Seguridade Social (PIS/Cofins). Inicialmente, não havia nenhuma restrição sobre esses incentivos, que atingiam tanto a produção doméstica quanto os bens importados. O objetivo era difundir o uso desses equipamentos, não importando a origem. A partir de 2011, foi introduzida a necessidade de esses bens seguirem as regras da Lei de Informática, ou seja, serem produzidos de acordo com o PPB. Um passo que poderia ser dado seria oferecer esse incentivo exclusivamente para todos os bens que tenham TN (Portaria 950).

Outras alternativas que poderiam ser discutidas seriam: (i) utilização da portaria como critério de preferência em outras licitações em mercados regulados – como os de energia e transporte –; (ii) utilização da portaria como critério de preferência em encomendas tecnológicas; e (iii) utilização

²⁸ Abarca microcomputadores portáteis, *tablets*, teclado e *mouse*, *smartphones*, *modems* e roteadores.

da portaria como critério nas políticas de concessões de subvenção econômica e apoio financeiro não reembolsável (*grants*).

Há uma notável presença de empresas com capital nacional no conjunto de empresas que têm produtos com TN (91% do total), muitas delas (mais de 60%) remanescentes da abertura comercial que as expôs à competição global a partir da década de 1990. São empresas que operam de forma competitiva em nichos de mercado no país, agregam valor, empregam quadro relevante de engenheiros e investem mais em inovação do que as demais empresas beneficiárias da Lei de Informática.

Todavia, para que essas empresas avancem, parece ser fundamental estimular que as inovações desenvolvidas localmente sejam lançadas ao mercado mundial, conectando-se à rede de P&D global, testando produtos, fortalecendo sua competitividade e aproveitando oportunidades de negócios. Há casos importantes de empresas que estão em processo de internacionalização e competindo com concorrentes globais em nichos de mercado. Igualmente relevante é a necessidade de essas empresas adquirirem musculatura para competir no exterior, questão que passa quase necessariamente pela temática de consolidação setorial.

Algumas alternativas possíveis para estimular o processo de exportação poderiam considerar o acesso das empresas com TN ao Regime Aduaneiro de Entrepósito Industrial sob Controle Informatizado (Recof) – que hoje exige que a empresa habilitada já seja exportadora em um montante anual mínimo de US\$ 10 milhões – e um trabalho no Ministério das Relações Exteriores (MRE) e na Agência Brasileira de Promoção de Exportação e Investimentos (Apex), com vistas a avaliar a pertinência de ampliar acordos bilaterais e realizar ações específicas de promoção das empresas com TN no exterior.

Há que se observar que o sucesso da Portaria 950 como vetor de adensamento produtivo e tecnológico local depende, entre outros fatores, da competitividade da cadeia de fornecedores locais. Além de *design houses* para projetar circuitos integrados (que ainda são incipientes no país), empresas de circuitos impressos, partes plásticas e mecânicas (moldes, peças usinadas etc.) e componentes ativos e passivos (transformadores, bobinas, cabos, conectores etc.) também são elos importantes no processo inovador, e boa parte das empresas com TN não desenvolvem internamente esses componentes. Para que as empresas com produtos desenvolvidos no país se utilizem desses componentes brasileiros, é fundamental que esses fornecedores

tenham competitividade, caso contrário o processo de desenvolvimento das empresas com portaria tende a se deslocar ao menos em parte para o exterior.

Como o sucesso de uma política de inovação se dá em médio a longo prazo, a manutenção do instrumento e de sua utilização por diferentes agentes de política é chave para que as empresas posicionem a inovação no Brasil como parte central de sua estratégia. Para cada modelo de produto lançado por cada empresa, uma Portaria 950 deve ser emitida, gerando uma necessidade de controle e acompanhamento relevantes, sendo, portanto, indispensável que os ministérios e instituições que trabalhem com o instrumento tenham estruturas e processos adequados para o crescimento da demanda das portarias emitidas.

É imperioso ressaltar ainda que os instrumentos que diferenciam os produtos e as empresas que desenvolvem tecnologia localmente são relevantes incentivos para inovação, mas devem ser acompanhados de outras medidas de médio e longo prazo, que incentivem a formação de novas empresas, a formação de mão de obra qualificada para inovar, o aperfeiçoamento do arcabouço legal e instrumentos de financiamento (incluindo subvenção e capital de risco), entre outros.

Na visão dos autores, cabe ao BNDES, no papel de executor de políticas, a manutenção e o aprofundamento dos instrumentos de apoio ao desenvolvimento de tecnologia e produtos com TN, acompanhando e influenciando a formulação e revisão de instrumentos voltados para esse fim, como a própria Portaria 950 (*hardware*) e o CERTICS, que passou a conferir a certificação de origem nacional para *software*.

Referências

- ALBUQUERQUE, M.; BONACELLI, B. Contribuições dos institutos de pesquisa privados sem fins lucrativos do setor de TICs ao desenvolvimento da C&T no Brasil: uma análise a partir do uso dos incentivos da Lei de Informática. *Parcerias Estratégicas*, Brasília, v. 14, n. 28, jul. 2009. Disponível em: <<http://www.cgee.org.br/atividades/redirect.php?idProduto=5828>>. Acesso em: 18 nov. 2013.
- ALCALDE, A. *Efeitos hierárquicos na margem Ebitda: influências do tempo, firma e setor*. Dissertação (Mestrado em Controladoria e Contabilidade: Contabilidade) – Faculdade de Economia, Administração

e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12136/tde-03112010-164839/>>. Acesso em: 19 mar. 2014.

EZELL, S.; ANDES, S. ICT R&D Policies: An International Perspective. *IEEE Internet Computing*, v. 14, issue 4, p. 76-80, 2010. Disponível em: <<http://www.itif.org/files/ICTRandD.pdf>>. Acesso em: 18 nov. 2013.

FRANSMAN, M. *The new ICT ecosystem: implications for policy and regulation*. New York: Cambridge University Press, 2010.

KANNEBLEY, S.; PROTO, G. *Incentivos fiscais à pesquisa, desenvolvimento e inovação no Brasil: uma avaliação das políticas recentes*. Banco Interamericano de Desenvolvimento, setembro de 2012.

LIMA, R. Complexo Eletrônico: a evolução recente e os desafios para o setor e para a atuação do BNDES. In: SOUZA, F. L. (Org.). *BNDES 60 anos: perspectivas setoriais*. v. 1. Rio de Janeiro: BNDES, 2012, p. 42-96.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. *Assessing the impacts of changes in the information technology R&D ecosystem: retaining leadership in an increasingly global environment*. Washington, DC: The National Academies Press, 2009

OECD – ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. *Policy Responses to the Economic Crisis: Investing in Innovation for Long-Term Growth*. OECD, jun. 2009. Disponível em: <<http://www.oecd.org/sti/42983414.pdf>>. Acesso em: 9 nov. 2013.

O novo cenário de concorrência na indústria farmacêutica brasileira

Renata Gomes
Vitor Pimentel
Márcia Lousada
João Paulo Pieroni*

Resumo

O mercado farmacêutico brasileiro cresceu de forma acelerada na última década, impulsionado, sobretudo, pelos medicamentos genéricos. No entanto, um novo cenário de concorrência se desenha para a indústria, em função de pressões que afetam particularmente a formação de preços e a dinâmica de reposição de portfólio. Essa perspectiva reforça a importância de uma revisão das estratégias empresariais para um posicionamento mais competitivo da indústria farmacêutica do país. O objetivo deste trabalho é mapear as oportunidades para o setor, ressaltando o papel do BNDES na indução de estratégias que proporcionem novas competências tecnológicas para a indústria brasileira, bem como benefícios para pacientes e sistemas de saúde.

* Respectivamente, engenheira, economista, administradora e gerente setorial do Departamento de Produtos para Saúde, da Área Industrial do BNDES. Os autores agradecem os comentários de Pedro Palmeira, André Landim e Thiago Mitidieri, além do apoio de pesquisa de Mario Jorge Fernandes.

Introdução

Nos últimos anos, a indústria farmacêutica mundial vem passando por mudanças importantes no perfil de demanda, nas competências tecnológicas requeridas e no cenário competitivo, que motivaram as empresas do setor a adotar novas estratégias.

Apesar de se caracterizar como uma indústria baseada em inovação de produto, observa-se maior dificuldade das empresas líderes para lançar medicamentos de alto impacto no mercado, os chamados *blockbusters*. Além disso, o tempo e o custo para lançar uma nova molécula têm crescido substancialmente, aumentando a incerteza inerente aos investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) [Rockoff e Winslow (2013); Reis, Landim e Pieroni (2011)].

A pressão pela reposição de portfólios se agrava diante da expiração das patentes e da popularização dos medicamentos genéricos, particularmente nos países emergentes. Por ser um segmento com menores barreiras à entrada, os genéricos representam uma oportunidade para a inserção competitiva de empresas provenientes dessas regiões. Ao mesmo tempo, a pujança de mercado dos emergentes tem atraído as grandes multinacionais estabelecidas, que vêm buscando reforçar sua posição nesses países, seja por meio da concorrência direta, seja pela aquisição dos atores locais de genéricos.

O Brasil se insere no contexto global da indústria farmacêutica como um dos mercados mais dinâmicos da última década, apresentando taxas de crescimento de dois dígitos. Impulsionado pelos medicamentos genéricos e pela ascensão de um grande número de novos consumidores, o mercado farmacêutico brasileiro alcançou a sexta posição mundial em 2013.

Embora as perspectivas do segmento de genéricos ainda sejam bastante positivas, um cenário de concorrência mais agressiva se desenha para os próximos anos – pressões de portfólio, com a redução das oportunidades para desenvolvimento de novos genéricos e mudanças regulatórias nos medicamentos similares, e sobre preços, em função da consolidação das redes de varejo e do aumento de relevância dos pagadores institucionais, devem afetar as margens da indústria, levando-a a adotar novos comportamentos competitivos. Nesse contexto, estratégias comerciais e, especialmente, de inovação tecnológica ganham particular relevância na disputa

por diferenciação de produto e geração de valor para empresas, pacientes e sistemas de saúde.

Tais estratégias assumem fundamental importância para as empresas nacionais, que, embora tenham conseguido internalizar competências de produção e tecnologias de formulação, ainda não dominam algumas tecnologias fundamentais para o salto em direção a inovações de maior desafio tecnológico.

Dessa forma, este trabalho tem como objetivo identificar estratégias, oportunidades e trajetórias possíveis para as empresas farmacêuticas brasileiras, por meio do mapeamento de um novo cenário de concorrência no país. Para isso, serão analisados o histórico recente, o cenário atual e as perspectivas para a indústria farmacêutica no que se refere à estrutura e aos fatores de competitividade. Ao fim, busca-se discutir a atuação do BNDES no desenvolvimento da indústria farmacêutica brasileira.

A metodologia envolveu, além de revisão bibliográfica e entrevistas com os principais atores do setor, a realização de eventos internos de discussão, que contaram com a presença de representantes da indústria e pesquisadores do setor. Os resultados incorporam, também, a experiência da equipe do BNDES na análise de projetos de longo prazo para a indústria.

O texto se distribui em cinco seções, incluindo esta introdução. Na segunda seção, busca-se contextualizar o histórico recente da indústria farmacêutica no Brasil, identificando importantes mudanças no ambiente institucional e na demanda. Na terceira, delinea-se um novo cenário de concorrência, enfatizando-se as pressões em preços e as pressões em portfólio. Na seção posterior, avaliam-se as possíveis estratégias empresariais diante do novo cenário, divididas entre estratégias comerciais e estratégias de inovação tecnológica. Por fim, discutem-se as possibilidades de atuação do BNDES como indutor de estratégias empresariais diante desse novo cenário, tendo em vista o desenvolvimento de longo prazo da indústria brasileira.

Evolução recente da indústria farmacêutica brasileira

A trajetória recente da indústria farmacêutica brasileira foi influenciada por dois principais fatores – a construção de um novo arcabouço regulatório, a partir da segunda metade de década de 1990, e o elevado crescimento da demanda doméstica, a partir de 2004.

Do ponto de vista institucional, o Brasil passou a reconhecer patentes farmacêuticas a partir de 1996, depois de forte controvérsia nacional e internacional [Barbosa (2003)]. Em 1999, foi criada a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), com o objetivo amplo de regular todos os produtos e serviços que afetem a saúde da população brasileira. Pouco depois, no mesmo ano, foi instaurada a figura do medicamento genérico, com o objetivo de ampliar o acesso a medicamentos ao incentivar a concorrência de produtos com patentes expiradas.

O reconhecimento das patentes farmacêuticas levou inicialmente a uma redução no consumo de medicamentos: entre 1997 e 2004, a quantidade vendida caiu, em média, 5% a.a. Por outro lado, o mercado apresentou lento crescimento em valor, revelando uma alteração no *mix* em direção aos produtos de referência, mais caros, já que as versões genéricas ainda demorariam alguns anos até serem lançadas [Capanema e Palmeira (2004)].

Diante de um cenário adverso, o fortalecimento da cadeia farmacêutica foi alçado a um dos objetivos estratégicos da retomada das políticas industriais no Brasil em 2003. Assim, os diversos entes públicos relacionados ao setor, entre eles o BNDES, passaram a buscar um alinhamento com o objetivo de apoiar o desenvolvimento da cadeia farmacêutica no país.

Entretanto, o estímulo decisivo surgiu pelo lado da demanda. A década de 2000 foi marcada pela ascensão de milhões de brasileiros às faixas intermediárias de renda, cujas necessidades de saúde passaram a se consubstanciar em demanda por medicamentos [Pimentel *et al.* (2012)]. Desde 2004, o mercado farmacêutico vem crescendo em ritmo acelerado, tanto em quantidade (9% a.a.) quanto em valor real (10% a.a.), atingindo R\$ 45 bilhões¹ em 2012.

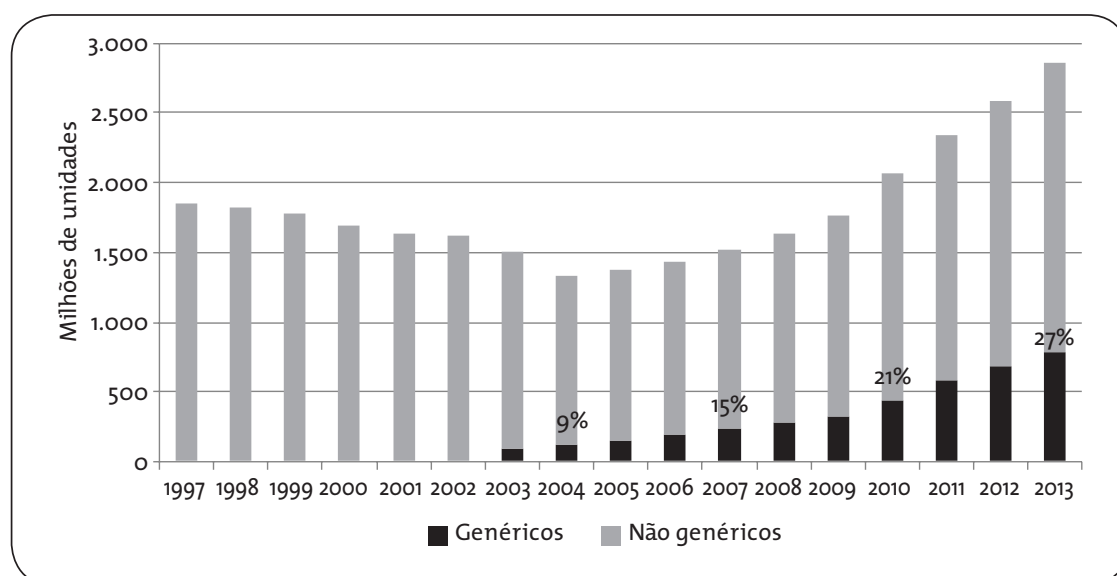
Nesse contexto, os medicamentos genéricos têm sido os grandes impulsionadores da demanda no Brasil. O segmento manteve crescimento anual superior a 25% a.a. em quantidade, nos últimos dez anos. Como consequência, de 2004 a 2013, a participação dos genéricos no mercado farmacêutico

¹ A aferição do tamanho do mercado farmacêutico brasileiro é complexa. Nesta seção, para o cálculo da taxa de crescimento médio em quantidade e em valor, utilizaram-se os dados divulgados por Sindusfarma (2013), referentes ao canal varejo, descontados da inflação medida pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) – Produtos Farmacêuticos, divulgado pela mesma instituição. O valor do mercado total em 2012 refere-se à soma do canal varejo a preços com desconto e do orçamento para aquisição de medicamentos do Ministério da Saúde. Nota-se, entretanto, que esse valor pode ser subestimado, tendo em vista não estarem disponíveis informações das compras diretas de hospitais e clínicas privadas e de licitações realizadas por secretarias estaduais e municipais de saúde.

brasileiro saiu de cerca de 9% para 27% das unidades vendidas (Gráfico 1), enquanto os medicamentos de referência caíram de 38% para cerca de 17% [Sindusfarma (2013); Interfarma (2013)].

A experiência internacional demonstra que ainda existe espaço significativo para expansão desse mercado no Brasil – em países desenvolvidos, com políticas de genéricos consideradas maduras, essa participação atinge entre 60% a 80% do mercado total em quantidade. Assim, espera-se que o segmento de genéricos continue a liderar o crescimento do mercado brasileiro, podendo representar entre 35% a 40% das vendas totais até 2020² [Pró Genéricos (2013)].

Gráfico 1 | Mercado farmacêutico brasileiro (em unidades vendidas), 1997-2013



Fonte: Elaboração própria, com base em Sindusfarma (2013) e Capanema e Palmeira (2004).

Nota: Não genéricos incluem medicamentos de referência, similares e isentos de prescrição.

Nota-se, portanto, que os genéricos não apenas substituem os produtos de referência, mas também ampliam o próprio tamanho do mercado. A queda de preços é um importante fator de acesso a medicamentos e de adesão a tratamentos, principalmente no caso das doenças crônicas. Para algumas classes terapêuticas, como alguns anti-hipertensivos, houve ampliação das vendas, em unidades, superior a 50% depois da introdução do genérico correspondente [Kaplan *et al.* (2013); ICTQ (2013)].

² Essas projeções incluem os similares, uma vez que, a partir do segundo semestre de 2014, estes terão de passar pelos mesmos testes de bioequivalência e biodisponibilidade farmacêutica que os genéricos, existindo uma previsão de possível intercambialidade com os genéricos [Scaramuzza (2013)].

As oportunidades geradas pelo dinamismo do mercado interno, pelo aprimoramento crescente da regulação sanitária no Brasil e pelas políticas públicas foram aproveitadas pelas empresas de capital nacional, cuja participação no mercado subiu de 30%, no início da década de 2000, para mais de 50%, em 2012 [Sindusfarma (2013)].

A ascensão das empresas nacionais, no entanto, não alterou, em sua perspectiva geral, a estrutura do mercado farmacêutico brasileiro, caracterizado como um oligopólio diferenciado. Os índices de concentração atuais permanecem nos mesmos patamares do início da década: o percentual de mercado detido pelas quatro e pelas oito maiores empresas manteve-se em 21% e 34%, respectivamente, nos anos de 2003 e 2012.³

Por outro lado, o segmento de genéricos considerado isoladamente apresenta alta concentração – as quatro maiores empresas, Medley-Sanofi, Grupo EMS, Hypermarchas e Eurofarma, detêm, juntas, mais de 75% do mercado. Ainda assim, nota-se que o segmento apresenta leve tendência de desconcentração, uma vez que as quatro maiores empresas detinham mais de 90% no início da década de 2000 [Rosenberg (2009)].

Principalmente a partir do crescimento da relevância dos atores locais, a Pesquisa de Inovação (Pintec), realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), indica a ampliação e a sistematização dos investimentos em inovação no setor farmacêutico nos últimos anos (Gráfico 2). É digna de nota, ainda, uma alteração qualitativa na composição desses investimentos. No início da década, os principais itens da pauta referiam-se às despesas com implantação de atividades industriais e comercialização de novos produtos,⁴ seguidas da aquisição de bens de capital.⁵ Nos últimos dez anos, as empresas vêm se dedicando cada vez mais a atividades de P&D⁶ propriamente ditas, com destaque para as realizadas no âmbito interno, que atingiram 2,4% da Receita Líquida de Vendas (RLV) em 2011.

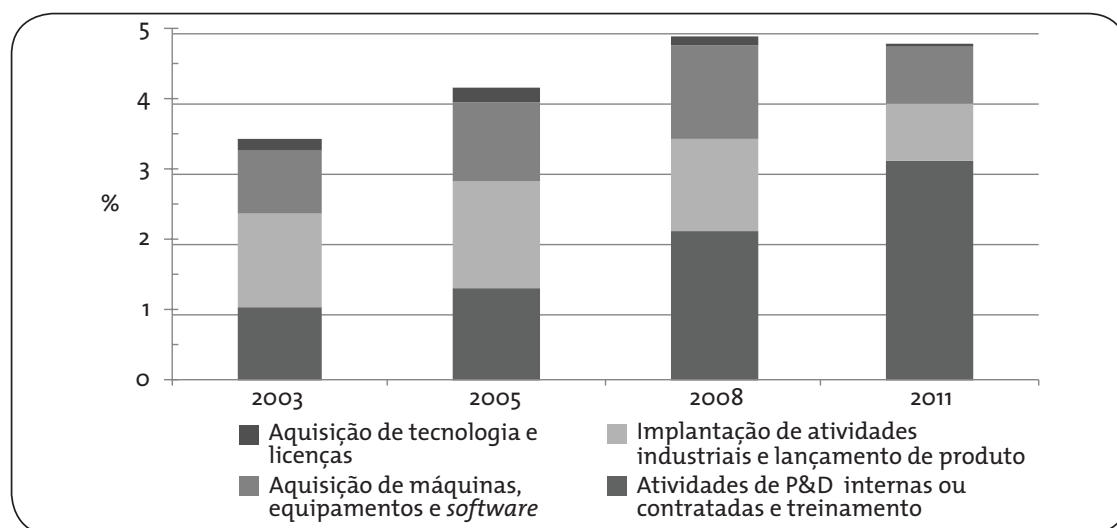
³ Esses são os indicadores mais simples para medir concentração, conhecidos como Concentration Ratio (CR-4 e CR-8) [Smith e Lima (2002); Capanema e Palmeira (2004); Interfarma (2013)].

⁴ Na Pintec, compreende as rubricas “introdução das inovações tecnológicas no mercado” e “projeto industrial e outras preparações técnicas”.

⁵ Refere-se aos itens “aquisição de máquinas e equipamentos” e “aquisição de *software*” da Pintec.

⁶ Foram agregados nessa categoria os itens “atividades internas de pesquisa e desenvolvimento”, “atividades externas de pesquisa e desenvolvimento” e “treinamento” da classificação original da Pintec.

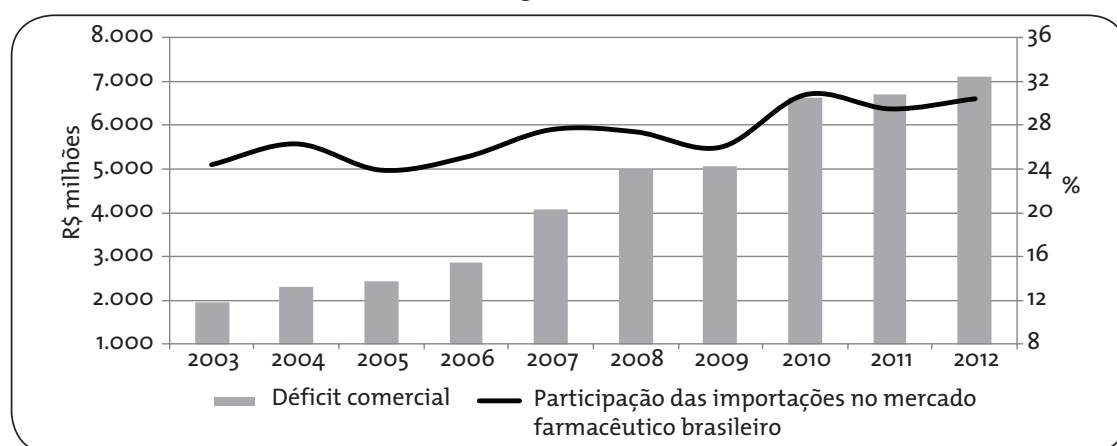
Gráfico 2 | Investimentos em atividades inovativas como percentual da RLV, por tipo de atividade, referentes à indústria farmacêutica, 2003-2011



Fonte: Elaboração própria, com base em dados da Pintec.

Apesar do fortalecimento de atores locais e dos crescentes esforços de inovação, o agravamento do déficit comercial e da participação das importações no mercado brasileiro,⁷ exibidos no Gráfico 3, denota que a base industrial brasileira não tem sido capaz de acompanhar plenamente o expressivo crescimento da demanda. Longe de ser um fenômeno específico da indústria farmacêutica, esse fato se revela com ainda mais intensidade se considerada toda a indústria de transformação brasileira, refletindo o padrão de especialização produtiva do Brasil [Cruz *et al.* (2012)].

Gráfico 3 | Déficit comercial farmacêutico e participação das importações no mercado farmacêutico brasileiro, 2003-2012



Fonte: Elaboração própria, com base em indicadores da Confederação Nacional da Indústria (CNI) e dados do sistema AliceWeb.

⁷ Foi utilizado o Índice de Penetração das Importações, produzido pela Confederação Nacional da Indústria (CNI).

Assim, a despeito do recente sucesso das empresas de capital nacional, a indústria farmacêutica brasileira apresenta sinais contraditórios: em meio ao debate sobre um possível processo de desindustrialização no Brasil,⁸ o setor vem sistematicamente perdendo participação no total da indústria de transformação no país entre 1996 e 2011, tanto em relação a Valor Bruto da Produção (VBP) quanto a Valor da Transformação Industrial (VTI).⁹

Esse fenômeno pode ter diversas explicações complementares. Além dos efeitos do câmbio apreciado e de uma possível desmobilização produtiva por parte das empresas multinacionais, ressalta-se que a cadeia produtiva da indústria farmacêutica brasileira é pouco verticalizada. Ao longo da última década, em média 63% do consumo aparente de insumos relevantes (farmoquímicos e adjuvantes farmacotécnicos) foi atendido por importações. Os principais fornecedores de farmoquímicos da indústria brasileira são a China e a Índia, que, juntas, totalizam 30% da pauta de importações do setor. Boa parte dos produtos apresenta baixo valor unitário e forte concorrência internacional, dificultando a verticalização no país [Abiquifi (2013)].

Uma segunda explicação para a queda na participação da farmacêutica na indústria de transformação relaciona-se ao próprio estágio competitivo das empresas brasileiras. O segmento de genéricos, grande impulsionador do mercado e foco da atuação das empresas locais, tem menor valor agregado e vem experimentando um cenário de ampliação da concorrência, tema abordado mais profundamente na próxima seção.

Novo cenário de concorrência

A comercialização de medicamentos baseia-se em duas atividades principais: a divulgação aos médicos, para induzir a prescrição, e a disponibilidade do produto no ponto de venda, para efetivação do receituário.

⁸ Squeff (2012) discorre sobre o tema da perspectiva de diversos indicadores, como produção, emprego, produtividade, investimento e comércio exterior. Segundo o autor, os sinais ambíguos permitem afirmar apenas que a indústria do país estaria estagnada: nem se industrializando, nem se desindustrializando.

⁹ A participação da farmacêutica na indústria de transformação chegou ao menor valor da série histórica em 2011, com 1,5% do VBP e 2,0% do VTI, quando já chegou a ser 2,9% do VBP, em 1999, e 3,7% do VTI, em 1998.

Tradicionalmente, o foco da indústria era demonstrar ao médico as vantagens do produto por meio de grandes equipes de visitantes, distribuição de amostras e patrocínio a eventos científicos [Pappini Jr. (2012)]. Com a ascensão dos medicamentos genéricos, a relação de forças do binômio visitação-distribuição alterou-se significativamente. O varejo passou a exercer um papel de direcionador da demanda, muitas vezes indicando a substituição do produto receitado, com base em agressivas políticas de desconto e do fortalecimento da percepção da qualidade dos genéricos pelos pacientes e, em menor grau, pela classe médica.

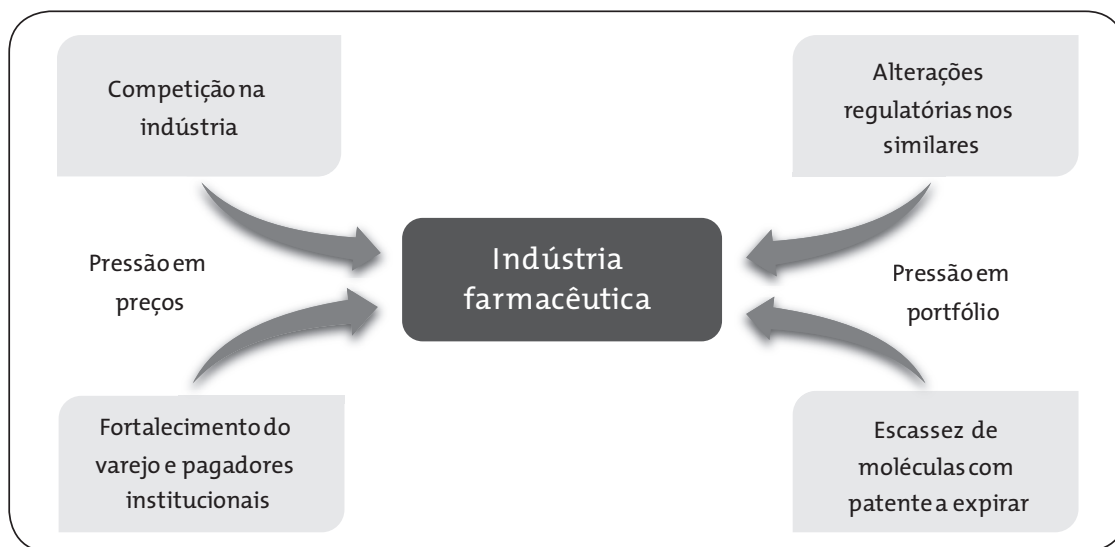
Essa mudança contribuiu para a alteração da forma e do *mix* de vendas dos produtos e consequentemente do cenário de concorrência. Com preços mais baratos que os medicamentos de referência, os genéricos funcionaram como reguladores de preços, por exercerem pressão sobre medicamentos de marca, forçando a indústria a conceder descontos.

Atualmente, boa parte dos medicamentos de referência cujas patentes expiraram tem pelo menos um genérico correspondente disponível no mercado brasileiro. Em 2011, dos trinta produtos de referência com maior participação de mercado que haviam perdido patente, todos dispunham de um genérico correspondente; e, entre os vinte produtos mais receitados, 15 tinham versões genéricas [Kaplan *et al.* (2013); ICTQ (2013)].

Em função de sua crescente relevância, a dinâmica do mercado de genéricos torna-se um dos determinantes da evolução do mercado farmacêutico no país. Dessa forma, o delineamento do novo cenário de concorrência pressupõe a análise das principais pressões pelas quais o mercado de genéricos vem passando.

Apesar do resultado satisfatório e de uma expectativa ainda promissora, as pressões de margem sobre as empresas farmacêuticas devem se acentuar, principalmente por fatores que afetam preço e portfólio (Figura 1), demandando a necessidade de se repensarem as estratégias industriais. Conforme será detalhado nas próximas subseções, questões como a forte concorrência entre os fabricantes e o aumento do poder dos compradores levam à pressão sobre os preços, em um cenário de redução do número de medicamentos com patente a expirar e no qual os medicamentos similares ameaçam despontar como concorrentes legais dos genéricos.

Figura 1 | Novo cenário de concorrência: principais pressões da indústria farmacêutica



Fonte: Elaboração própria.

Pressão em preços

Competição na indústria

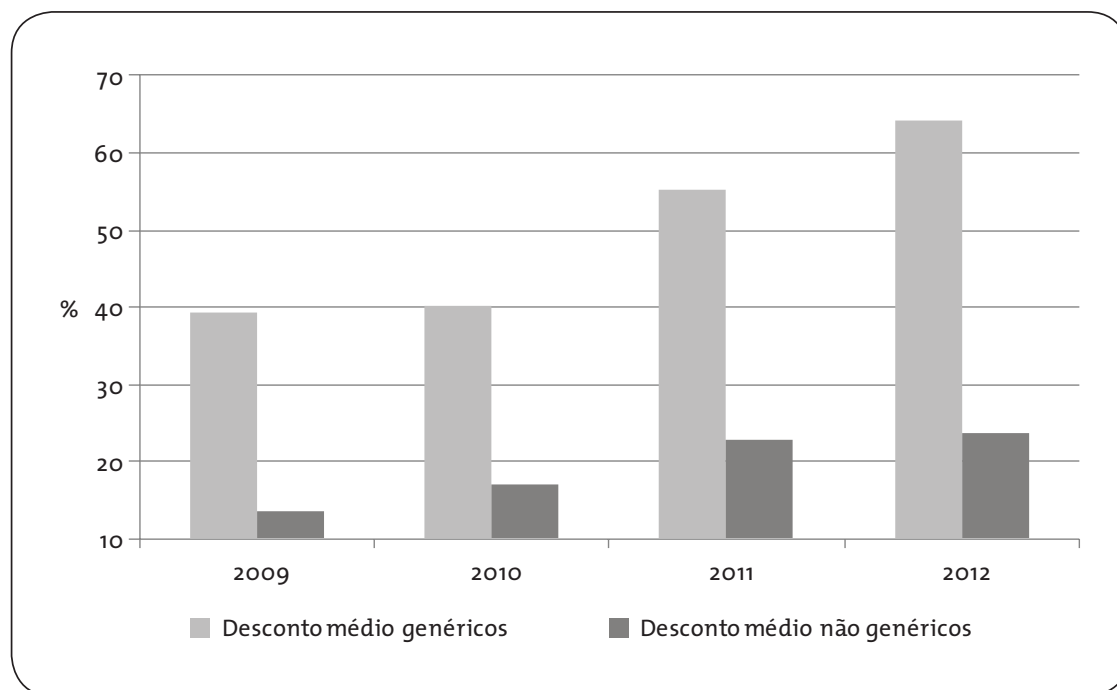
Medicamentos de referência, similares e genéricos têm estratégias de comercialização distintas. Enquanto para medicamentos de referência e similares o médico é o alvo da propaganda e a escolha se dá pela marca, no caso dos medicamentos genéricos, o foco é o ponto de venda ou de distribuição e a escolha é feita por princípio ativo.

Assim, havendo vários genéricos para uma mesma molécula, todos intercambiáveis, a competição no segmento é naturalmente maior. A fim de garantirem as vendas e avançarem em participação de mercado, os laboratórios passaram a adotar, como principal estratégia, a política agressiva de descontos, sobretudo para a rede de varejo.

Soma-se a esse cenário a presença mais efetiva de empresas multinacionais no mercado brasileiro de genéricos. O movimento de entrada dessas empresas, em razão das elevadas taxas de crescimento do mercado do país, vem ocorrendo por meio da aquisição de empresas brasileiras de genéricos – casos da Medley, adquirida pela Sanofi-Aventis; Multilab, adquirida pela Takeda; e Teuto, adquirida pela Pfizer – e da ampliação das operações das maiores empresas multinacionais de genéricos, como Teva, Rambaxy e Sandoz.

Dessa forma, na prática, a média de descontos tem crescido de forma expressiva nos últimos anos, alcançando mais de 60% em 2012 (Gráfico 4) – em determinados medicamentos genéricos, os descontos chegam a 90%, em média. Frisa-se que a política de descontos crescentes adotada pelas empresas é essencialmente balizada pela concorrência, com pequena (ou nenhuma) influência do deságio obrigatório de 35% no preço dos genéricos (em relação ao preço máximo do medicamento de referência), estabelecido pela Câmara de Regulação do Mercado de Medicamentos (Cmed) [Cmed (2004)].

Gráfico 4 | Evolução do desconto médio aplicado a genéricos e não genéricos, 2009-2012



Fonte: Elaboração própria, com base em dados da Interfarma (2013) e Sindusfarma (2013).

No entanto, esse tipo de competição, em alguns casos, predatória, parece estar chegando ao limite. Se, por um lado, a simples manutenção de descontos agressivos parece inviável no longo prazo, por outro, o aumento dos custos de produção, principalmente em matéria-prima e mão de obra, vem pressionando ainda mais a margem de lucro das empresas.¹⁰

¹⁰ Dados contábeis de algumas empresas brasileiras, listadas entre as vinte maiores no *ranking* do IMS Health, demonstram que, enquanto a receita líquida de 2012 teve um aumento de 12% em relação a 2011, os custos de produção aumentaram 15%, impactando a margem. Um dos aumentos mais relevantes foi em insumos importados, de cerca de 30%, em função da desvalorização do real [Scaramuzzo e Niero (2013)].

Nesse cenário, buscando maior previsibilidade e estabilidade de margens e rentabilidade anual, empresas líderes de vendas começam a rever suas estratégias comerciais, com formação de parcerias ou redução de descontos, e suas estratégias de portfólio, buscando a diversificação do *mix* de produtos e a redução da dependência de genéricos.

Alterações no equilíbrio de forças do mercado

Canal varejo

Atualmente, além das despesas elevadas e crescentes de *marketing*, seja com representantes comerciais, seja com material promocional, a indústria enfrenta a redução de seu poder de barganha em determinar preços, em função do aumento do poder dos compradores. O fortalecimento dos distribuidores e redes de varejo (farmácias e drogarias) se deve ao recente movimento de consolidação no setor, que pode ser considerado um dos fatores mais importantes nesse novo cenário da indústria.

O ciclo de consolidação do varejo farmacêutico se intensificou em 2011 com as fusões de grandes redes (Drogasil com DrogaRaia e Drogaria São Paulo com Drogaria Pacheco), além da compra de outras redes regionais pela Brasil Pharma. Em 2013, uma nova onda de consolidações ocorreu, conforme evidencia a Tabela 1, com a aquisição de 80% da Onofre pela americana CVS Caremark e a aquisição de Drogasmil, Farmalife e Tamoio pela Profarma, tradicional distribuidora de produtos farmacêuticos no Brasil. Hoje, cinco grandes redes de farmácias concentram 29% do faturamento do canal, e a expectativa é de que a pulverização do setor diminua gradativamente nos próximos dez anos, culminando com uma participação de 30% das lojas independentes e o restante distribuído entre médias e grandes redes [M2Farma (2013)].

Tabela 1 | Fusões e aquisições selecionadas no varejo farmacêutico (farmácias, drogarias e distribuidores)

Adquirente	Origem – capital	Adquirida	Origem – capital	Ano	Valor (R\$ milhões)
CVS	EUA	Onofre (80%)	Brasil	2013	670
Profarma	Brasil	CSB Drogarias (Drogasmil e Farmalife)	Brasil	2013	87
Profarma	Brasil	Drogarias Tamoio (50%)	Brasil	2013	104
Celesio	Alemanha	PanPharma (ex-Panarello)	Brasil	2012	650*

Continua

Continuação

Adquirente	Origem – capital	Adquirida	Origem – capital	Ano	Valor (R\$ milhões)
BR Pharma	Brasil	Sant’ana	Brasil	2012	347
Ultrapar	Brasil	Extrafarma (Grupo Imifarma)	Brasil	2012	1.000
Drogasil	Brasil	Droga Raia	Brasil	2011	N/D
Pacheco	Brasil	Drogaria São Paulo	Brasil	2011	N/D
BR Pharma	Brasil	Big Ben	Brasil	2011	454

Fonte: Elaboração própria.

* Referente aos 49,9% restantes da empresa; o resto já era da própria Celesio.

Como toda consolidação, o movimento que ocorre no segmento de varejo farmacêutico aumenta o poder de negociação de preços dos grandes compradores. Essa pressão, apesar de existir em todas as classes de medicamentos, é mais efetiva no caso dos genéricos em função da oferta diversificada de medicamentos legalmente intercambiáveis.

Em contraposição ao movimento de consolidação, algumas redes de farmácias regionais resistem, tendo como objetivo concentrar as atividades e não dispersar as operações.¹¹ Por se concentrarem em alguns estados onde as grandes redes não atuam de forma relevante, as pequenas redes regionais têm sofrido menos as consequências da concorrência e encontrado espaço para crescer.

Historicamente, nas pequenas redes de varejo e fora dos grandes centros, a participação em vendas dos genéricos é bastante inferior. Enquanto em São Paulo, estado dominado por grandes redes de farmácias, os genéricos representam 43% do mercado em unidades vendidas, nas regiões Centro-Oeste, Norte e Nordeste, a participação não ultrapassa 4%, sendo inferior a 1% em muitos casos [Scaramuzzo (2012)]. Nessas regiões, o conhecimento sobre os medicamentos genéricos é menor, e o mercado é ocupado por medicamentos similares com marcas tradicionais [E-Pharma (2013)].

Pagadores institucionais

A indústria farmacêutica atua tradicionalmente em uma lógica direcionada ao consumidor final, no chamado modelo Business to Consumer

¹¹ Esse é o caso da rede PanVel, sexta maior rede de farmácias do país, que até o momento possui lojas somente na Região Sul do Brasil. Outro exemplo é a Drogaria São Bento, que atua apenas em Mato Grosso e Mato Grosso do Sul.

(B2C). Nesse modelo, de um lado, estão a indústria e a classe médica em um relacionamento com viés clínico-comercial e, de outro, o pagador final, pessoa física, sem poder de escala e com baixo nível de decisão sobre o que consome.

Nos últimos anos, mudanças significativas no escopo e na abrangência de políticas públicas, bem como o redirecionamento estratégico de planos de assistência suplementar, vêm aumentando a relevância do pagador institucional, levando a uma ruptura silenciosa na forma e no modelo de comercialização de medicamentos adotados pela indústria.

O modelo até então direcionado ao consumidor final vem dando lugar a uma dinâmica Business to Business (B2B). Nessa dinâmica, a indústria farmacêutica passa a interagir com um novo pagador, pessoa jurídica, que, em geral, detém conhecimento técnico e clínico para embasar uma decisão mais crítica com relação à compra, além de maior poder de barganha. Essa mudança é ainda mais evidente se consideradas as classes de medicamentos mais caras e de maior complexidade [Pappini Jr. (2012)].

Os pagadores institucionais podem ser públicos (União, estados e municípios) ou privados (planos de assistência suplementar, clínicas e hospitais privados). Apesar de mundialmente a participação dos pagadores privados ser significativa e crescente, no caso brasileiro, o pagador institucional público ainda é o mais relevante.

No caso do pagador institucional público, o principal ponto de atenção são as compras realizadas pelo Sistema Único de Saúde (SUS) voltadas à assistência farmacêutica. Essas compras, segmentadas em função do custo e do tipo de doença a ser tratada, recebem tratamentos diferentes quanto ao financiamento e a sua distribuição.¹² No caso de medicamentos considerados estratégicos, como os utilizados para tratamento de AIDS, hanseníase ou tuberculose, cabe ao Ministério da Saúde a aquisição centralizada e a distribuição dos produtos [Dinâmica Pública (2012)]. As compras públicas centralizadas saltaram de R\$ 2,7 bilhões em 2003 para aproximadamente R\$ 13 bilhões em 2012.¹³

¹² Os medicamentos previstos para fornecimento gratuito por unidades básicas de saúde constam da Relação Nacional de Medicamentos Essenciais (Rename), atualizada a cada dois anos. Para o período de 2012-2013, a lista era composta de 810 itens.

¹³ Esses números estão provavelmente subestimados, tendo em vista não captarem licitações por secretarias estaduais e municipais de saúde.

Em função desse montante, cada vez mais significativo, o Ministério da Saúde vem reforçando a estratégia de centralizar as compras, substituindo licitações de estados e municípios, principalmente para medicamentos com custos mais elevados. A negociação direta com as empresas¹⁴ possibilita maior poder de barganha: a economia estimada com a centralização é de R\$ 400 milhões anuais na compra de medicamentos [Dinâmica Pública (2012)].

No que se refere a medicamentos básicos e essenciais, é importante ainda citar o programa Farmácia Popular. Implantado em 2004, o programa tinha distribuição restrita a uma rede própria, em parceria com os estados, municípios e hospitais filantrópicos. Em 2006, em uma fase de expansão do programa, a rede privada de farmácias e drogarias foi também incluída. Com a criação de uma nova modalidade, o “Aqui tem Farmácia Popular”, a operacionalização do programa passou a ocorrer diretamente entre o Ministério da Saúde e o varejo.

O programa abrange duas modalidades. No modelo de gratuidade, o SUS fixa o preço por unidade e reembolsa as farmácias cadastradas pela quantidade entregue ao consumidor, que recebe o produto sem custo. Nesse caso, a indústria e o varejo negociam a divisão de margens do produto com base no valor definido pelo governo. Na modalidade de copagamento, o SUS estabelece um valor para o subsídio, e a diferença deste em relação ao preço cobrado pela farmácia deve ser desembolsada pelo consumidor. Nesse caso, também há concorrência na relação entre varejistas, que buscam minimizar o valor desembolsado pelo consumidor.

Em 2012, o programa já representava 7,7% do volume do mercado nacional. A preço de compra das farmácias, o programa movimentava o equivalente a R\$ 1,5 bilhão em vendas, ante R\$ 300 milhões no começo de 2011 [Carranço (2012)].

Se por um lado o avanço dessa política impulsiona o volume de vendas, por outro também contribui para a pressão nas margens da indústria e uma possível alteração do portfólio competitivo das empresas. A expectativa é de que a competição se intensifique à medida que novas terapias sejam incluídas no programa e que ele se expanda geograficamente. Hoje são for-

¹⁴ Os valores pagos para medicamentos, insumos e outros produtos adquiridos pelo governo federal são definidos com base em parâmetros estabelecidos por um Banco de Preços Internacionais, que acompanha os valores negociados em países como Austrália, Canadá, Espanha, Estados Unidos, França, Grécia, Itália, Nova Zelândia e Portugal.

necidos medicamentos para oito tipos de enfermidades, com prevalência de estabelecimentos nas grandes capitais do país [Carrança (2012)].

Pelo lado dos pagadores institucionais privados, observa-se uma aproximação entre os diversos atores do sistema de prestação de serviços de atenção à saúde, com destaque para planos de saúde, redes de hospitais, clínicas e serviços de diagnóstico. Reforçando essa aproximação, há um movimento, ainda que incipiente, de ampliação da cobertura dos planos de saúde para assistência farmacêutica de seus segurados, como já ocorre na maioria dos países desenvolvidos.

O mercado de operadores de planos de assistência suplementar (planos de saúde), historicamente bastante pulverizado, passa por um processo de crescimento por consolidação, de forma a enfrentar as margens reduzidas e a regulação cada vez mais rígida no setor. Essa consolidação se dá por fusões ou aquisições com outros planos de saúde e, eventualmente, por verticalização via aquisição de redes de hospitais e clínicas privadas, além de laboratórios de análises clínicas, o que aumenta ainda mais seu poder de negociação com os fornecedores.

Um dos casos mais emblemáticos é o da Amil. Depois de uma expansão significativa com base em aquisição de concorrentes (como Medial e Excelsior Med) e verticalização para prestação de serviços de saúde (hoje com 23 hospitais próprios), a Amil foi adquirida em 2012 por um dos maiores operadores de planos de saúde dos Estados Unidos, a United Health (Tabela 2) [Jaggi (2012)].

Tabela 2 | Fusões e aquisições selecionadas (planos de saúde e hospitais)

Adquirente	Origem – capital	Adquirida	Origem – capital	Foco	Ano	Valor (R\$ milhões)
Bradesco Saúde	Brasil	Odontoprev (+6,5%)	Brasil	Planos de saúde	2013	N/D
United Health	EUA	Amil (90%)	Brasil	Planos de saúde	2012	9.950
Sul América	Brasil	Dental Plan	Brasil	Planos de saúde	2011	29
Amil	Brasil	Hospital Samaritano do Rio	Brasil	Hospitais	2011	180
Rede D’Or	Brasil	Hospital São Luiz	Brasil	Hospitais	2010	1.000

Continua

Continuação

Adquirente	Origem – capital	Adquirida	Origem – capital	Foco	Ano	Valor (R\$ milhões)
Amil*	Brasil	Excelsior Med	Brasil	Planos de saúde	2010	50
Amil	Brasil	Empresas de Serviços Hospitalares (ESHO)	Brasil	Hospitais	2010	60
Bradesco Saúde	Brasil	Odontoprev (43,5%)	Brasil	Planos de saúde	2009	N/D
Bradesco Saúde	Brasil	Laboratórios Fleury (20%)	Brasil	Planos de saúde	2009	342
Amil	Brasil	Medial	Brasil	Planos de saúde	2009	613**

Fonte: Elaboração própria.

* Desde 2002, a Amil incorporou a Amico, Porto Seguro, Semic, Blue Life, Medcard, CliniHauer, Ampla, LifeSystems e Casa de Saúde Santa Lúcia.

** Foram pagos mais R\$ 577 milhões pelo restante das ações em 2010.

Apesar de as fusões e aquisições terem se intensificado nos últimos anos, o segmento ainda é pouco concentrado. Segundo dados da Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS), em 2013, existiam no Brasil 1.090 operadoras médico-hospitalares, das quais 98 são de grande porte (com cem mil beneficiários ou mais), havendo ainda muito espaço para consolidação. A cobertura dos planos de saúde já contempla cerca de 25% da população brasileira (cinquenta milhões de pessoas) [ANS (2013)].

As operadoras de planos de saúde vêm ainda, gradativamente, ampliando sua cobertura em direção à assistência farmacêutica, seja para o cumprimento de determinações da agência reguladora (ANS), seja por decisão estratégica, para melhorar a prevenção de doenças dos assistidos e, com isso, mitigar o risco de internações e outras ocorrências clínicas de maior custo. A recente resolução de ampliação de cobertura da ANS com inclusão de diversos medicamentos oncológicos orais configura um passo nessa direção.¹⁵ Assim, os planos de saúde vêm se tornando demandantes de um amplo rol de medicamentos e tratamentos, devendo ganhar escala e pressionar os preços praticados pela indústria.

¹⁵ Resolução Normativa 338/2013, em vigor desde 2.1.2014.

Pressão em portfólio

Mudanças regulatórias em similares

Em função do longo período em que não se reconheciam patentes de medicamentos, desenvolveu-se no país a tradição dos medicamentos similares – produtos com marca comercial própria, contendo o mesmo princípio ativo do medicamento de referência, mas que não precisavam passar por ensaios comparativos com relação a tal produto. As empresas que comercializavam essa classe de produtos adotavam, e ainda praticam, estratégias comerciais idênticas às dos medicamentos de referência, focadas na visita médica.

Atualmente, há no país 185 laboratórios produtores de similares, a maioria de capital nacional. Segundo a Associação dos Laboratórios Farmacêuticos Nacionais (Alanac), esse segmento representa 39% das vendas totais do setor e 43% em valor. Mais de 60% do mercado de similares é atendido por empresas brasileiras.

Se no passado a prescrição médica era o grande alvo da atividade comercial da indústria, com o advento dos genéricos introduziu-se o conceito de intercambialidade de medicamentos, conferindo maior autonomia decisória aos pacientes e aos pontos de venda. Os critérios atuais para intercambialidade de prescrição e dispensação de medicamentos estão intrinsecamente ligados à classe do medicamento – de referência, genérico e similar. Na rede privada, constando na receita o nome do princípio ativo, poderá ser dispensado qualquer genérico ou medicamento de referência e vice-versa, uma vez que estes são intercambiáveis. Similares, por sua vez, legalmente, só podem ser dispensados se forem prescritos por sua marca comercial, embora, na prática, boa parte do mercado pratique a substituição.

Do ponto de vista sanitário, a intercambialidade requer a comprovação de equivalência terapêutica ao medicamento de referência, demonstrada por testes de bioequivalência e biodisponibilidade. Enquanto para registro de medicamentos genéricos sempre foi necessária a apresentação desses testes, no caso dos similares a obrigatoriedade passou a vigorar apenas a partir de 2004, com um período de transição de dez anos [Anvisa (2013)].¹⁶

¹⁶ A RDC 157/2002 estabeleceu os requisitos para estudos de equivalência farmacêutica para medicamentos similares. A RDC 133/2003 aprovou o regulamento técnico para registro de medicamentos similares e a RDC 134/2004 dispôs sobre a adequação dos medicamentos similares já registrados. Ambas incluíram a obrigatoriedade de os similares serem submetidos a estudos de biodisponibilidade relativa. A RDC 17/2007, ainda em vigor, revogou as anteriores e traz o regulamento técnico para medicamentos similares.

A transição para as novas exigências dos similares já registrados seguiu ordem de prioridade do ponto de vista do risco sanitário. Medicamentos considerados de maior risco, como antibióticos, antineoplásicos, antirretrovirais, deveriam se adequar na primeira renovação de registro. Os demais deveriam apresentar o teste de biodisponibilidade relativa até a segunda renovação.¹⁷

Segundo a Anvisa, até dezembro de 2013, aproximadamente 95% dos similares já haviam realizado os testes e, até o fim de 2014, todos os similares já devem ter a comprovação da biodisponibilidade relativa, alcançando o mesmo *status* dos genéricos do ponto de vista sanitário. Além disso, estuda-se a possibilidade de unificar as regras para a venda de genéricos e similares e mudar a identificação das categorias [Anvisa (2013); Scaramuzzo e Niero (2013)].

Uma vez que, do ponto de vista técnico-sanitário, genéricos e similares passam a ser intercambiáveis, algumas potenciais questões comerciais tornam-se sensíveis, como acirramento da concorrência e alterações no enquadramento nas regras de definição de preço máximo praticado. Atualmente, ao genérico aplica-se um redutor de 35% em relação ao preço registrado do produto de referência; já os similares têm seu preço definido com base na média de preços dos produtos disponíveis no mercado para a mesma indicação terapêutica. As possíveis alterações desses parâmetros terão impactos sobre margens, políticas de desconto para o varejo e preços para o consumidor.

Para a indústria, outro impacto seria na política de *marketing* e no direcionamento da força de vendas, uma vez que, hoje, genéricos focam no canal farmácia, enquanto os similares, em prescrição médica. Há também aspectos legais decorrentes de mudanças que ainda podem ser feitas, como na forma de identificação dos produtos, uma vez que as empresas fabricantes de similares são detentoras de marcas comerciais.

Redução do número de medicamentos com patente a expirar

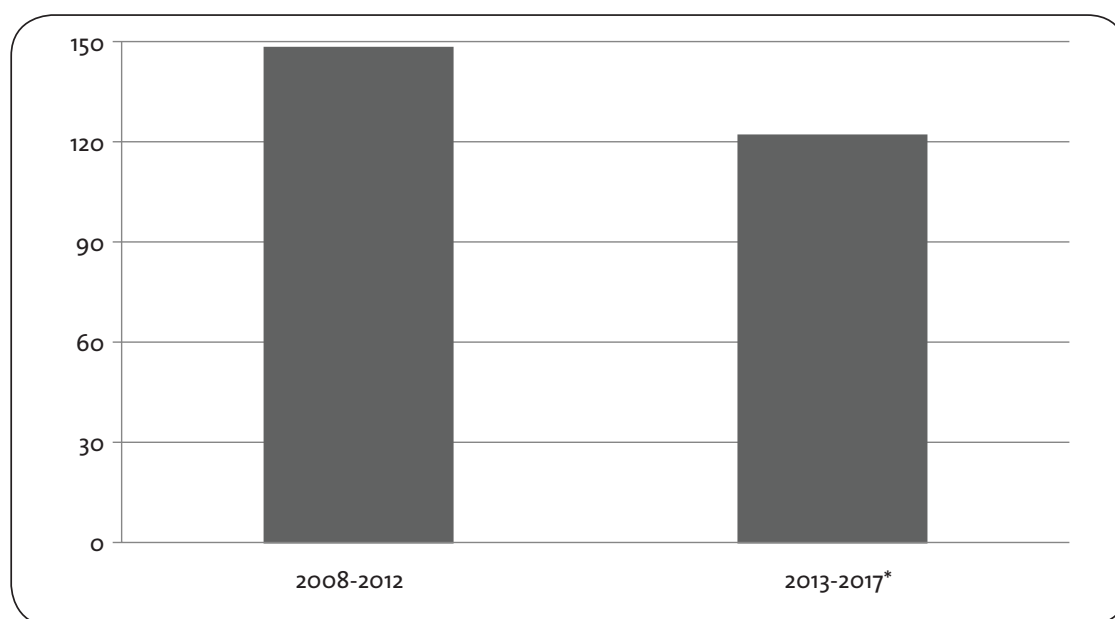
No período entre 2008 e 2012, vários medicamentos de referência líderes em venda perderam a proteção patentária no Brasil e no mundo, oferecendo oportunidade para a inserção de genéricos. Na lista, estão incluídos muitos produtos com base em síntese química, além de alguns biológicos.

¹⁷ Os registros devem ser renovados a cada cinco anos.

Esse período, chamado de Patent Cliff, representou, ao mesmo tempo, um grande desafio para as empresas líderes, que tiveram dificuldade para repor seu volume de vendas com o lançamento de novos produtos, e uma grande oportunidade para as empresas de genéricos e biossimilares.

O auge do Patent Cliff ocorreu em 2012, ano em que mais de quarenta medicamentos de referência perderam a proteção de patentes, com valor de vendas de US\$ 50 bilhões. No período 2008-2012 esse valor alcançou US\$ 149 bilhões apenas para os produtos de síntese química, em alguns países selecionados (Gráfico 5), com destaque para o Lipitor® (atorvastatina), da Pfizer.¹⁸ No Brasil, de 2008 a 2013, pelo menos 15 medicamentos *blockbusters* tiveram suas patentes vencidas. Somadas, as receitas anuais desses 15 medicamentos eram estimadas em R\$ 1 bilhão.

Gráfico 5 | Valor de vendas dos produtos de síntese química com patente expirada no período (em US\$ bilhões), países desenvolvidos, 2008-2017



Fonte: IMS Health (2013).

*Projeção.

Nota: Países considerados: Estados Unidos, Japão, Alemanha, França, Reino Unido, Espanha, Itália, Canadá e Coreia do Sul.

No entanto, a perspectiva para o período 2013-2017 é uma redução do número de medicamentos de síntese química com patente a expirar,

¹⁸ Ressalta-se que um mesmo medicamento dificilmente tem sua patente expirada ao mesmo tempo em todos os países onde é comercializado. Este é o caso do Viagra®, da Pfizer, cuja patente expirou em 2010 no Brasil, em 2013 na Europa, e vai expirar somente em 2017 nos Estados Unidos. Assim, o valor de mercado dos medicamentos com patente a expirar será sempre dependente dos países selecionados.

alcançando pouco mais de R\$ 120 bilhões de dólares em valor de mercado nos países selecionados, uma redução de cerca de 20% em relação ao período anterior.

Com um menor número de produtos de síntese química com patentes a expirar, o espaço das empresas para crescimento no mercado de genéricos por lançamento de novos produtos deve diminuir. Nesse cenário, a concorrência por cada molécula deve se tornar mais acirrada, o que reforça a necessidade de as empresas repensarem estratégias de longo prazo que visem à substituição de parte das receitas advindas de genéricos por medicamentos com maior grau de diferenciação.

Oportunidades de inserção competitiva para as empresas brasileiras

Em razão do previsto acirramento da concorrência no mercado farmacêutico, as empresas brasileiras têm buscado agregar valor a seus portfólios de produtos, além de expandir seus mercados de atuação, com o objetivo de assegurar e ampliar seus espaços competitivos no mercado.

Para tanto, a utilização de estratégias comerciais e de inovação tecnológica, com foco em inovações incrementais, vem se intensificando, sobretudo em empresas baseadas em mercados emergentes. Esse fenômeno, no entanto, vem ganhando espaço mesmo em grandes empresas inovadoras de mercados maduros, uma vez que, isoladamente, o modelo de inovação tradicional não tem levado a resultados tão eficientes na recomposição de portfólio e geração de receita. Nos últimos cinco anos, apenas 5% dos medicamentos lançados nos Estados Unidos emplacaram vendas anuais acima de US\$ 1 bilhão, contra 12% do período anterior [Rockoff e Winslow (2013)].

Nas próximas subseções, busca-se distinguir, didaticamente, estratégias comerciais e estratégias de inovação tecnológica. Contudo, do ponto de vista empresarial, essa divisão nem sempre é clara, sobretudo pela forte interdependência entre elas.

Estratégias comerciais

O pujante crescimento do mercado na década de 2000 foi aproveitado pelas empresas nacionais por meio de uma sólida estrutura comercial, ba-

seada em visitação médica e descontos para o varejo. Muitas vezes, a mesma empresa detinha, para a mesma molécula, registro do genérico e de um similar. Para garantir a venda, por intermédio dos representantes comerciais buscava-se direcionar a prescrição para os similares, produtos geralmente com margens melhores. Caso o produto de referência ou o princípio ativo fosse receitado, a empresa poderia ainda oferecer vantagens aos pontos de venda para incentivar a venda de sua versão genérica.

A estratégia comercial de uma empresa é uma das variáveis que mais rapidamente pode ser alterada diante de pressões competitivas, apesar de conter também elementos de prazo mais longo. Esta deve adequar-se ao tipo de produto, ao porte da empresa e a seu posicionamento competitivo atual.

No caso de produtos inovadores, geralmente recobertos por algum tipo de exclusividade (patentes e/ou marcas comerciais), as bases da estratégia comercial pouco se alteraram: continuam a ser visitação médica e demonstração de vantagens relativas aos tratamentos disponíveis. Entretanto, notam-se alterações qualitativas na forma de posicionar os produtos [Almeida (2010)].

No que se refere à visitação médica, as empresas têm buscado criar canais de comunicação bilaterais com os profissionais de saúde, tanto para apresentar inovações quanto para identificar necessidades e potenciais objetivos de P&D. No Brasil, essa mudança de foco se intensificou, a partir de 2008, quando a Anvisa proibiu a distribuição de amostras gratuitas (brindes) de medicamentos, um dos pilares da propaganda farmacêutica na maioria dos países¹⁹ [Almeida (2010); Anvisa (2008)].

Já a demonstração de ganhos terapêuticos torna-se mais complexa à medida que pagadores institucionais ganham força no mercado. A inclusão de um produto no rol dessas instituições passa por avaliações de custo-efetividade, impacto para a saúde, epidemiologia, políticas de reembolso e elegibilidade dos pacientes. Tais fatores ampliam de forma significativa a complexidade das estratégias comerciais, aproximando-as das estratégias de inovação tecnológica, principalmente pela maior necessidade de posicionar o produto diante de seus concorrentes terapêuticos. Além disso, a inércia para a substituição de tratamentos nos protocolos clínicos tende a

¹⁹ Nos Estados Unidos, por exemplo, estima-se que a distribuição de amostras represente entre 30% e 50% das despesas comerciais das empresas farmacêuticas [Gagnon e Lexin (2008)].

estender ainda mais o ciclo do produto, exigindo paciência e visão de longo prazo [Pappini Jr. (2012)].

Assim, a concorrência pelo receituário tornou-se uma atividade ainda mais qualificada, que depende de um portfólio robusto, com produtos de qualidade e que ofereçam reais ganhos aos pacientes, à atividade médica e aos pagadores institucionais [Almeida (2010)].

Já no caso dos genéricos e dos demais produtos intercambiáveis, há duas formas de posicionar com sucesso um produto: vantagem de liderança (*first move advantage*) e liderança em custos. A primeira empresa a obter o registro para uma molécula antes exclusiva obtém vantagem significativa, pois garante acesso, além de condições favoráveis de negociação com o varejo. Para o ponto de venda, é imperativo oferecer um medicamento genérico se ele existir. Além de proporcionar melhores condições de negociação com a empresa detentora do produto de referência, o varejista corre o risco de perder o cliente para seus concorrentes caso o produto não seja oferecido.

Com a redução do número de produtos inovadores com patentes a expirar, as oportunidades de novos genéricos têm se tornado mais escassas. Essa questão é ainda mais crítica para novos entrantes. Entretanto, na experiência internacional, algumas poucas empresas de menor porte conseguem encontrar espaços competitivos em produtos de nicho e mercados menos atrativos que estejam potencialmente fora do foco de atuação das equipes de P&D das empresas estabelecidas [Dey e Shingal (2012)].

Por sua vez, o reequilíbrio de forças entre o varejo e a indústria ampliou as possibilidades da estratégia de liderança em custos em moléculas específicas. No período recente, as grandes empresas de genéricos eram o elo forte da cadeia diante de distribuidores e varejistas e se utilizavam principalmente de descontos agressivos ou de material promocional para vincular os principais pontos de venda a seu portfólio. Com o fortalecimento do varejo farmacêutico, essa estratégia vem perdendo espaço, já que as grandes redes têm buscado diversificar seus fornecedores e analisar moléculas individualmente. Assim, escala e custo de produção se tornaram variáveis fundamentais para a competição nesse mercado, apesar de ainda haver alguma inércia do ponto de venda para a troca de fornecedor.

Como barreira adicional à entrada, as empresas estabelecidas construíram sólidas marcas corporativas ao longo da última década, em particular

no segmento de genéricos.²⁰ Diante da oferta de medicamentos intercambiáveis produzidos por vários concorrentes, o nome do fabricante influencia a decisão de compra, por denotar qualidade. A classe médica, muitas vezes reticente quanto à prescrição de genéricos, geralmente recomenda os fabricados pelas empresas com tradição no mercado, vistas como mais confiáveis quanto à segurança, ao risco de falsificação e ao controle de qualidade [Proteste (2011)]. Além disso, a marca corporativa pode ser um fator de decisão de compra, tanto do consumidor, diante de produtos intercambiáveis com preço semelhante, quanto do varejo, que pode ter dificuldade se não disponibilizar os produtos das empresas líderes.

Já no caso dos similares, a possível formalização da intercambialidade deve disseminar ainda mais a prática de substituição entre eles, medicamentos genéricos e de referência no ponto de venda, principalmente nas redes de farmácias de maior porte localizadas nos grandes centros urbanos. Assim, haverá menos espaço para medicamentos similares que não ofereçam reais ganhos terapêuticos para o paciente, já que a manutenção de marcas de produto envolve custos significativos em razão da visita médica. Por outro lado, os similares recebem um selo de qualidade do regulador, contribuindo para vencer a resistência de médicos e pacientes.

No cenário de aumento do poder de barganha das grandes redes de varejo, uma alternativa para a indústria é a negociação com redes de farmácias regionais, independentes e com grande participação nas vendas fora dos grandes centros. Nestas, as empresas farmacêuticas ainda conseguem condições negociais mais favoráveis, sobretudo para a inserção de similares. Nota-se que a adesão aos genéricos nessas regiões é ainda muito pequena, o que é atribuído ao menor nível de informação de pacientes e médicos [Pró Genéricos (2013)].

Outro canal de comercialização com bases de concorrência bastante distintas do varejo tradicional é o de pagadores institucionais, tanto públicos quanto privados. Aqui, no caso de moléculas não exclusivas, as elevadas despesas comerciais utilizadas para criar diferenciação de produto tornam-se inócuas. Principalmente nos produtos em que há vários concorrentes no mercado, a única estratégia viável é a liderança em custos. Por essas características, as empresas estabelecidas, com portfólios amplos e pesadas estru-

²⁰ Em alguns países, os genéricos produzidos por grandes empresas estabelecidas, com marcas corporativas fortes, são também denominados genéricos de marca (*branded generics*).

ras comerciais, têm encontrado dificuldades diante dos novos concorrentes, cuja estrutura empresarial dedica-se quase exclusivamente a esses canais.

Por fim, as empresas devem considerar as características e demandas particulares do pagador institucional mais relevante até o momento – o SUS. As políticas públicas de saúde no Brasil têm se voltado para a articulação virtuosa entre a atenção à saúde e o desenvolvimento industrial. Assim, além de critérios médicos, políticas como a centralização de compras, a aplicação de margem de preferência e a formação de Parcerias para o Desenvolvimento Produtivo (PDP) têm levado em conta a vulnerabilidade da oferta do produto e o grau de verticalização das empresas [Brasil (2012)].

Se até então o mercado brasileiro era, por seu tamanho e características, suficiente para promover o crescimento das empresas nacionais, com o novo cenário de concorrência que se configura, as empresas têm buscado um reposicionamento comercial, que envolve a busca por entrada em novos mercados de atuação.

De forma geral, uma das estratégias mais empregadas para esse fim por grandes empresas mundiais é a internacionalização de atividades, seja por exportação, seja por abertura de filiais produtivas e comerciais no exterior. No Brasil, essa estratégia ainda é incipiente, mas é crescente o interesse das empresas nacionais em expandir suas operações, principalmente para países da América Latina. Além da proximidade geográfica e cultural, essas empresas enxergam a América Latina como área de expansão natural de seus mercados, resultado das margens de acordos comerciais assinados pelo Brasil na região (Mercosul) e do alto nível regulatório exigido pela Anvisa. O elevado padrão regulatório, muito próximo aos de Europa e Estados Unidos, possibilita a obtenção de registro de medicamentos nos países da América Latina sem que haja a necessidade de grandes ajustes nos produtos e nos processos fabris.

Seja qual for a estratégia comercial adotada, a variável-chave para a competitividade de longo prazo das empresas deve ser a agregação de valor ao portfólio de produtos. O investimento em inovação tecnológica é a principal estratégia para atingir esse objetivo.

Estratégias de inovação tecnológica

A estratégia de inovação, embora mais onerosa, demorada e arriscada, é, em geral, a que proporciona maior capacitação e geração de valor. Essa

estratégia pode estar alicerçada no desenvolvimento próprio de produtos, em parcerias para desenvolvimento ou aquisição de empresas e/ou produtos em fase intermediária de desenvolvimento.

As empresas brasileiras ainda baseiam sua estratégia de reposição de portfólio, em geral, no desenvolvimento de novos genéricos e similares. Assim, a principal forma de prospecção de novos conhecimentos pelos departamentos internos das empresas nacionais é o acompanhamento constante das patentes existentes e por expirar.

No entanto, é crescente o investimento em inovações incrementais, com menor custo, risco e prazo de desenvolvimento se comparados aos de moléculas inéditas. A implementação de inovações incrementais como estratégia ambiciona converter, ao menos parcialmente, a competição focada em preço em competição baseada em diferenciação de produtos. Este parece ser um caminho promissor e viável na evolução da indústria farmacêutica brasileira.

Para viabilizar esse objetivo, há uma série de competências tecnológicas que podem ser internalizadas pelas empresas. Embora não se tenha a expectativa de esgotar o amplo conjunto de oportunidades existentes, são listadas a seguir algumas das mais importantes tecnologias disponíveis.

Em inovações incrementais e melhorias de produtos existentes, o *pipeline* de desenvolvimento é, em grande medida, direcionado por necessidades de uma sociedade que passa por mudanças epidemiológicas e demográficas e de uma nova geração de pacientes, mais informada e exigente. Essas necessidades são capturadas essencialmente pela força de vendas, em contato direto com o médico e com o mercado, que deve ser capaz de traduzi-las para a equipe de P&D da empresa.

Duas das necessidades mais prementes são o aumento da qualidade de vida do paciente e o aumento de sua aderência aos tratamentos. Essas questões, na maioria dos casos, podem ser endereçadas por inovações que buscam redução do número de doses necessárias ao tratamento, medicamentos autoadministráveis ou formas de administração mais confortáveis, com redução de efeitos colaterais e aumento da eficiência do princípio ativo.

O desenvolvimento de medicamentos que possam solucionar essas necessidades envolve a internalização de conhecimento e da aplicação de uma série de tecnologias complementares nas empresas. Buscam-se, em geral, o desenvolvimento de apresentações tecnicamente mais complexas, novas formas de liberação ou administração, novas associações e produtos de nicho.

Mesmo as inovações incrementais, em muitos casos, são passíveis de proteção patentária e, ainda que utilizem princípios ativos já conhecidos, podem requerer testes clínicos, por envolverem alterações no perfil de liberação, absorção e eliminação do princípio ativo no organismo [Silveira (2012)].

Uma das técnicas mais pesquisadas para avanços incrementais em medicamentos conhecidos refere-se às diferentes formas e sistemas de liberação de fármacos. O estudo de formas de liberação tem como objetivo melhorar a eficácia e a segurança do produto, assim como a comodidade e a adesão do paciente ao tratamento. Pode envolver desde o estudo de alvos de ação do princípio ativo até formas de facilitar sua farmacocinética, mas tipicamente se relaciona à duração da ação do princípio ativo no organismo. Para tanto, envolve conhecimento sobre formulação, tecnologias e sistemas para transporte de compostos farmacêuticos pelo organismo, bem como de diferentes rotas de administração.

Nesse tema, o conhecimento sobre sistemas de liberação controlada de fármacos representa um dos campos mais promissores para desenvolvimento de produtos inovadores ou melhorados. Esses sistemas apresentam vantagens quando comparados aos sistemas de dosagem convencional, como direcionamento a alvos específicos, liberação progressiva do princípio ativo, menor toxicidade e tempo de permanência do princípio ativo na circulação, entre outros [Azevedo (2002)]. Essas particularidades são importantes, principalmente em patologias cujo tratamento requer variações mínimas nos níveis do princípio ativo na corrente sanguínea, caso das doenças cardiovasculares, do sistema nervoso central e diabetes, por exemplo [Macêdo (2013)].

O estudo de sistemas de liberação de fármacos (*drug delivery systems*) envolve conhecimentos multidisciplinares e o uso de tecnologias de forma complementar, entre elas a ciência de polímeros.

O uso de cápsulas poliméricas perfuradas a *laser* ou de polímeros com permeabilidade específica, por exemplo, permite que a liberação do fármaco se dê de forma controlada e contínua, apenas em local predeterminado. Outra aplicação é na dosagem de princípios ativos cujos cristais são naturalmente pouco solúveis em água. Esses cristais, cindidos e transformados em estruturas amorfas, quando agregados a polímeros solúveis em água, passam a ser dissolvidos mais facilmente no estômago, sendo absorvidos no intestino. Sem processamento especial, esses ingredientes seriam excretados pelo corpo sem serem metabolizados [Bayer (2013)].

Em associação com a ciência de polímeros, uma das tecnologias mais relevantes é a nanotecnologia. Por possibilitar a criação de materiais funcionais e sistemas que apresentam fenômenos e propriedades dependentes do tamanho, a nanotecnologia pode viabilizar o desenvolvimento de medicamentos com princípios ativos de difícil estabilização ou de técnicas de administração, como é o caso do preparo de soluções de surfactantes e coloidais,²¹ além da utilização de técnicas transdérmicas.

O uso de nanotecnologia em geral é um fator-chave para a alteração da formulação com aumento da solubilidade, levando a maior biodisponibilidade e atividade do princípio ativo e redução da variabilidade de ação no organismo.

Para liberação controlada dos fármacos, podem ser utilizadas nanocápsulas poliméricas. Embora seja uma tecnologia com um grande potencial ainda não explorado, já é utilizada por empresas brasileiras como a Biolab, que está desenvolvendo um medicamento para alopecia e um creme anestésico utilizando essa tecnologia [Silveira (2012)].

Outra oportunidade factível de inovação incremental consiste no estudo de formas alternativas de administração do medicamento. O principal foco de atuação nesse sentido são medicamentos com ação demorada por via oral ou em apresentações apenas injetáveis. Este foi o caso da Aegis Technology, que recentemente patenteou a tecnologia chamada Intravail. Essa tecnologia consiste em uma ampla classe de agentes de melhoria de absorção por via transmucosa que permite a liberação sistêmica de peptídeos, proteínas, e outras moléculas, antes realizada somente de forma injetável. Essa técnica permite outras formas de administração, como nasal, ocular, oral e transdérmica [Aegis Therapeutics (2013)].

No caso de empresas brasileiras, um exemplo foi o desenvolvimento de uma versão sublingual de medicamento para tratamento de insônia que utiliza o tartarato de zolpidem como princípio ativo, originalmente comercializado como sólido oral. Fabricada pelo laboratório EMS, a nova formulação permite maior eficácia do princípio ativo, com indução bem mais rápida do sono, utilizando metade da dose do medicamento na formulação original [Grupemef (2013)].

²¹ Surfactantes ou tensoativos são compostos que funcionam como detergentes, emulsionantes, dispersantes etc., promovendo a redução da tensão superficial entre dois líquidos (água e óleo) ou entre um líquido e um sólido. Soluções coloidais, por sua vez, são misturas de grandes moléculas, em que a substância principal está dispersa ou distribuída em um meio dispersante. Este é o caso dos aerossóis, das espumas e das emulsões, por exemplo. Para obtenção de uma solução coloidal, pode haver utilização de surfactantes.

Associações entre novas formas de administração, formulação e apresentação também representam potenciais oportunidades para inovações em produtos, constituindo um diferencial para viabilizar determinados tipos de medicamentos. A atividade e a estabilidade do princípio ativo por períodos longos estão intrinsecamente ligadas a sua formulação. O domínio de técnicas de complexação de princípios ativos permite que medicamentos que seriam normalmente digeridos pelos ácidos do estômago sejam absorvidos pela corrente sanguínea, possibilitando a mudança de administração injetável por oral, desejável do ponto de vista da adesão a tratamentos pelos pacientes.

A capacitação em técnicas como a liofilização ou secagem a frio pode ser também um importante diferencial competitivo, uma vez que permite elaborar formulações que serão reconstituídas apenas minutos antes da administração, evitando degradação do princípio ativo em fase líquida [Bayer (2013)].

Por fim, a verticalização da produção, com capacitação e investimentos em P&D de farmoquímicos, pode contribuir para a composição de um portfólio competitivo de produtos. A dificuldade em garantir a qualidade dos fornecedores e o risco de abastecimento são alguns dos fatores que levam as empresas a cogitar a verticalização.

No entanto, a maior motivação é a possibilidade de produção de farmoquímicos com características especiais, de alto valor agregado e dificuldade de fornecedores, como aqueles de alta potência ou para produtos de nicho. Estes são os casos da Libbs e da Cristália, que dispõem de desenvolvimento e fabricação de farmoquímicos para uso próprio. Nesse caso, o domínio de técnicas de síntese química, fermentação e biotecnologia constitui diferencial competitivo para as empresas.

Considerações finais: uma nova atuação do BNDES

A atuação do BNDES no apoio à cadeia farmacêutica se iniciou a partir de 2004, com o lançamento do BNDES Profarma. O programa foi lançado no contexto da retomada das políticas industriais no Brasil, por meio da Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE). Naquele momento, os primeiros medicamentos genéricos estavam sendo registrados e a Anvisa iniciava um processo de fortalecimento da regulação dos medicamentos produzidos no Brasil.

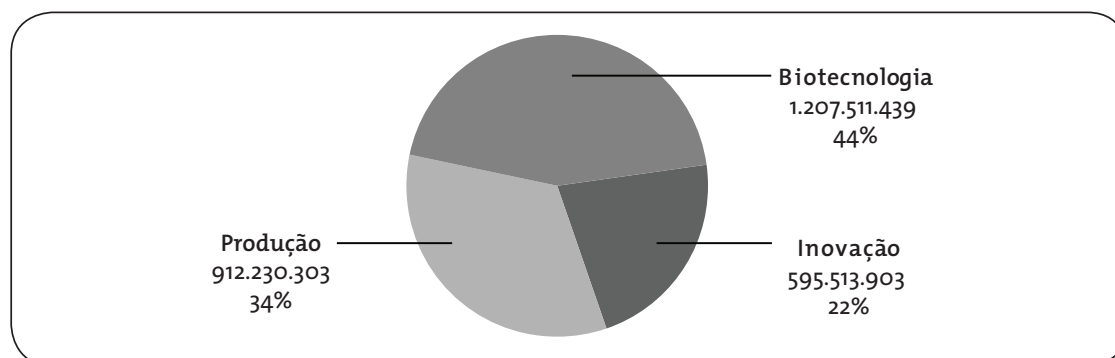
A ação do BNDES, por meio do Profarma, buscou atender às necessidades da indústria, levando em conta seu estágio competitivo. Dessa forma, as prioridades do programa passavam pela adequação às Boas Práticas de Fabricação (BPF) das plantas industriais, pela expansão da capacidade produtiva, bem como pelo início do apoio aos investimentos em inovação tecnológica na indústria. A sinalização do apoio à inovação com condições mais atrativas, uma das primeiras iniciativas do BNDES para essa indústria, buscava despertar e induzir a discussão de inovação nas empresas, particularmente naquelas de capital nacional.

Em 2007, a fim de integrar as ações de política industrial com as necessidades de saúde do país, o BNDES se aproximou do Ministério da Saúde. Essa perspectiva contribuiu para a primeira renovação do BNDES Profarma, realizada no mesmo ano. Nessa etapa, o diagnóstico apontava que a maior parte das empresas havia adaptado suas fábricas às BPF e ampliado significativamente sua capacidade produtiva. O desafio passava a ser o investimento mais sistemático em inovação.

Em 2013, a partir da identificação da oportunidade de *catch-up* em biotecnologia para a indústria de saúde no Brasil, o BNDES Profarma entrou em sua terceira fase. Com um orçamento de R\$ 5 bilhões e prazo até 2017, o programa se institui como uma política de longo prazo no apoio à indústria farmacêutica e, mais amplamente, ao Complexo Industrial da Saúde.

O resultado consolidado do apoio direto reembolsável do BNDES é exibido no Gráfico 6. Foram R\$ 2,7 bilhões em financiamento, especialmente por meio do BNDES Profarma, em um total de 110 projetos desde 2004.

Gráfico 6 | Apoio direto reembolsável (em R\$) do BNDES à indústria farmacêutica, por tipo de investimento, 2004-2013*

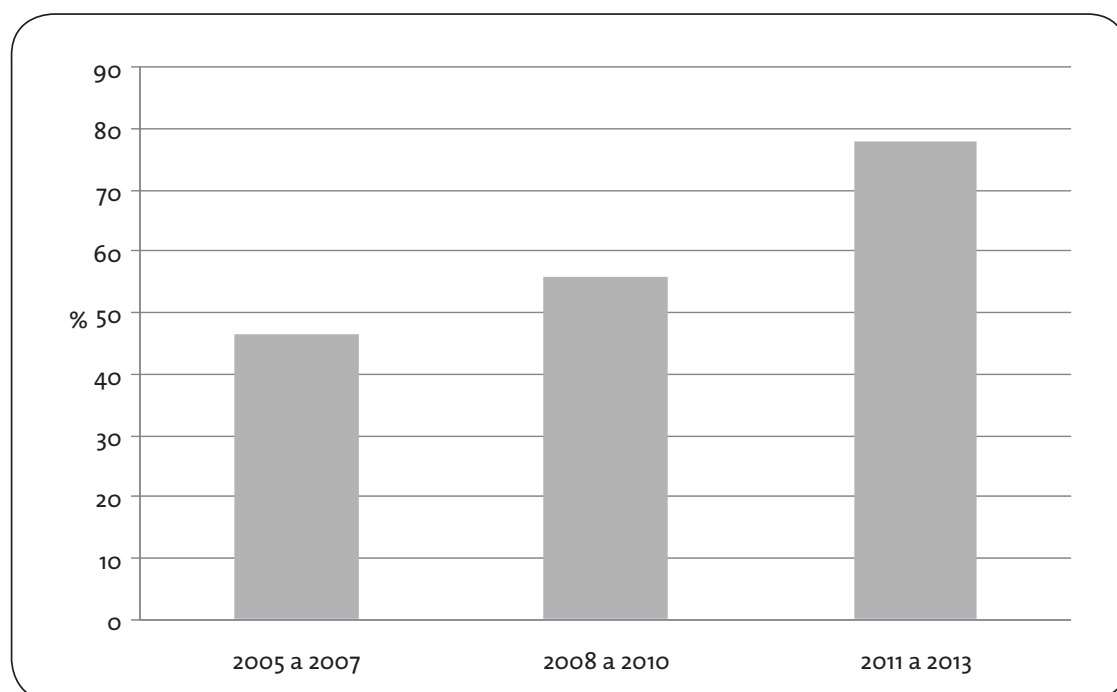


Fonte: BNDES.

* Valores não incluem operações não reembolsáveis, investimentos em participação acionária e operações indiretas.

Embora represente cerca de 22% do valor financiado pelo BNDES (praticamente R\$ 600 milhões), ressalta-se que o apoio à inovação presente nos projetos financiados pela instituição vem crescendo nos últimos anos. Enquanto na primeira fase do Profarma 43% dos projetos apoiados apresentavam itens de inovação, esse percentual se eleva para 78% no período mais recente, indicando que o investimento em inovação é cada vez mais presente nas estratégias da indústria (Gráfico 7). Essas informações corroboram a evolução positiva dos investimentos em P&D da indústria farmacêutica, identificados pela Pintec.

Gráfico 7 | Participação de projetos com itens de inovação no total de projetos apoiados pelo BNDES para a indústria farmacêutica, 2005-2013



Fonte: BNDES.

Os resultados do apoio do BNDES à indústria farmacêutica mostram que a sinalização dada à indústria, por meio das prioridades estabelecidas pelo programa, particularmente das atividades de inovação, tem contribuído para a indução de comportamentos competitivos nas empresas.

De fato, a indústria farmacêutica brasileira vem cumprindo etapas importantes na curva de aprendizado de novas competências produtivas e tecnológicas. A partir de 2004, a indústria adquiriu competências para fabricação de medicamentos sob normas de qualidade nacional e internacional. O advento dos genéricos, ao mesmo tempo em que representou uma

oportunidade de crescimento para as empresas brasileiras, trouxe desafios técnicos, que contribuíram, em grande medida, para o acúmulo de competências tecnológicas relativas à formulação e ao desenvolvimento de novos processos produtivos.²²

É evidente, porém, a existência de um número expressivo de competências tecnológicas ainda não internalizadas pelas empresas farmacêuticas brasileiras. As estratégias comerciais ainda dominam a maior parte do planejamento estratégico das companhias. O baixo conhecimento em síntese química e em plataformas tecnológicas que podem viabilizar o desenvolvimento de inovações com maior grau de complexidade, sejam novas moléculas ou medicamentos com inovações incrementais, é ponto frágil para a competitividade de longo prazo das empresas.

Nesse contexto, considerando o estágio tecnológico da indústria e o cenário de acirramento da concorrência no mercado, a fixação de competências em tecnologias que viabilizem inovações incrementais parece ser o caminho mais factível para as empresas brasileiras. Novas associações de medicamentos, formulações melhoradas e novos usos para moléculas conhecidas devem ganhar prioridade nas estratégias de inovação das companhias.

Nesse novo cenário de mercado, com maiores pressões de preços e portfólio, a viabilidade de medicamentos novos ou melhorados deverá pressupor, ainda, que estes ofereçam benefícios concretos aos pacientes e/ou aos sistemas de saúde. A sustentabilidade financeira dos pagadores institucionais, público e privado, vai exigir, cada vez mais, que os produtos tenham uma boa relação de custo-efetividade, como forma de avaliar a incorporação ou aquisição de novas tecnologias.

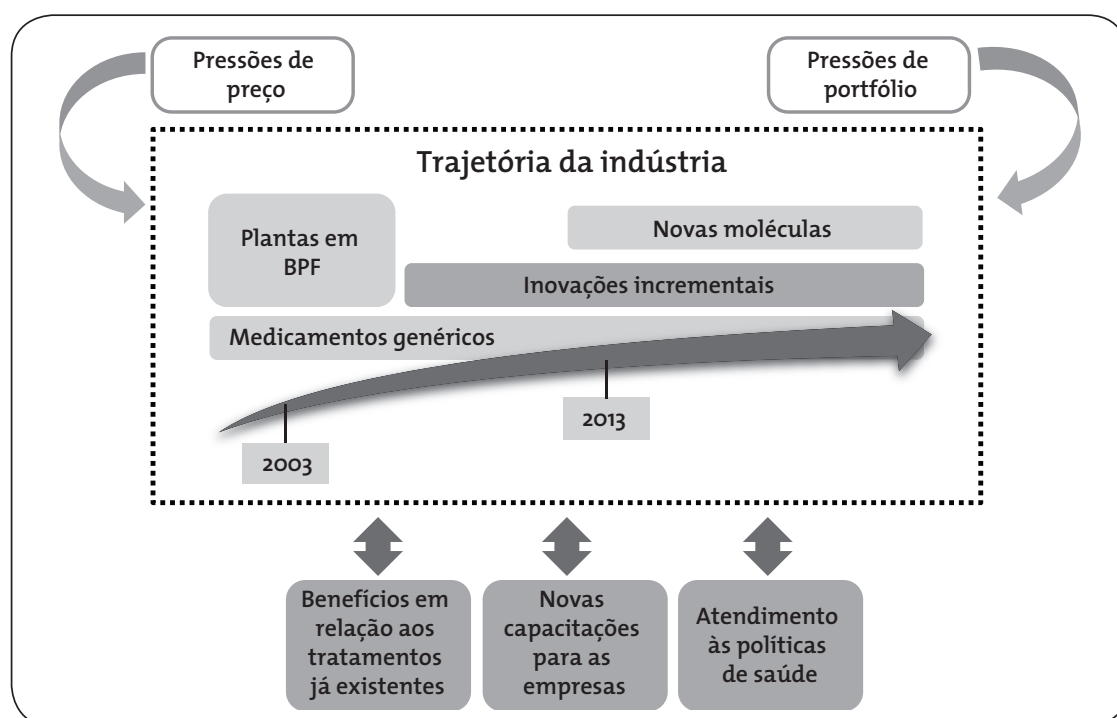
A trajetória positiva da indústria farmacêutica brasileira deverá se adaptar, portanto, às novas demandas do mercado do país, pautadas pelo novo cenário de concorrência. Como resultado das diversas pressões sobre preços e portfólio, a nova conjuntura exigirá da indústria um acúmulo maior de competências tecnológicas e inovações que gerem benefícios para pacientes e sistemas de saúde (Figura 2). A diferenciação de produtos relativamente

²² A expiração da patente de uma molécula inovadora não pressupõe, em geral, facilidade para replicar seu desenvolvimento. Normalmente existe um conjunto de patentes, de processo e formulação que protege um mesmo medicamento. Por estratégia das empresas líderes, essas patentes não expiram simultaneamente. Assim, mesmo com o fim legal da patente de produto, em geral, as empresas seguidoras de genéricos precisam desenvolver novos processos e rotas para chegar ao mesmo resultado.

homogêneos, percebida por consumidores e pagadores institucionais, será a principal vantagem competitiva das empresas no longo prazo.

Como forma de viabilizar essa diferenciação, baseada essencialmente em inovações tecnológicas, discutem-se, atualmente, novas regras de precificação de medicamentos, visando remunerar a indústria pelo esforço de desenvolvimento no país e reconhecer os ganhos terapêuticos de produtos advindos de inovações incrementais em relação aos existentes.

Figura 2 | Novo cenário de concorrência e trajetória da indústria



Fonte: Elaboração própria.

Nesse contexto, o principal desafio do BNDES para apoio à indústria farmacêutica é buscar mecanismos que permitam priorizar tecnologias que incorporem novos conhecimentos tecnológicos para as empresas e que, simultaneamente, estejam alinhadas às necessidades inseridas pelo novo cenário de concorrência.

É necessário, portanto, que a instituição utilize seus diferentes instrumentos, para promover uma diferenciação no apoio ao desenvolvimento de medicamentos. Mais do que simplesmente induzir produtos com maior complexidade tecnológica, busca-se um apoio preferencial àqueles medicamentos que possam gerar benefícios para as empresas e para a sociedade, agregando valor em três diferentes vertentes: (i) novas capacitações tecno-

lógicas para as empresas, aumentando sua competitividade de longo prazo; (ii) benefícios de tratamento para pacientes, seja no acesso, na eficácia do tratamento ou na qualidade de vida; e (iii) atendimento às políticas de saúde, com produtos com melhor relação custo-efetividade.

Referências

ABIQUIFI – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA FARMOQUÍMICA E DE INSUMOS FARMACÊUTICOS. *Mercado – Estatísticas*. Disponível em: <http://www.abiquifi.org.br/mercado_estatisticas.html>. Acesso em: 6 dez. 2013.

AEGIS THERAPEUTICS. Aegis Technologies providing rapid development of super generics. *Aegis Press Releases*. Set. 2013. Disponível em: <<http://aegisthera.com/aegis-technologies-providing-rapid-development-of-super-generics/>>. Acesso em: 30 dez. 2013.

ALMEIDA, M. *Marketing farmacêutico: o futuro de uma atividade em constante transformação*. *Revista UP Pharma*, p. 16-23, n. 120, jul.-ago. 2010.

ANS – AGÊNCIA NACIONAL DE SAÚDE SUPLEMENTAR. *Resultado do 7º ciclo de monitoramento dos planos de saúde*. ANS, nov. 2013. Disponível em: <http://www.ans.gov.br/images/stories/noticias/pdf/20131113_ppt_setimo_ciclo_monitoramento.pdf>. Acesso em: 3 jan. 2014.

ANVISA – AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução da Diretoria Colegiada n. 96, de 17 de dezembro de 2008. Dispõe sobre a propaganda, publicidade, informação e outras práticas cujo objetivo seja a divulgação ou promoção comercial de medicamentos. *Diário Oficial da União*, Brasília, 2008. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/propaganda/rdc/rdc_96_2008_consolidada.pdf>. Acesso em: 26 dez. 2013.

_____. Edital de Chamamento n. 4, de 18 de outubro de 2013. *Diário Oficial da União*, Brasília, n. 204, sec. 3, p. 135, 2013. Disponível em: <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=21/10/2013&jornal=3&pagina=135&totalArquivos=240>>. Acesso em: 23 dez. 2013.

AZEVEDO, M. M. M. *Nanoesferas e a liberação controlada de fármacos*. Monografia – Unicamp, Instituto de Química, dez. 2002. Disponível em: <<http://iqes.iqm.unicamp.br>>. Acesso em: 5 dez. 2013.

BARBOSA, D. B. *Uma introdução à propriedade intelectual*. 2.ed. Rio de Janeiro: Lúmen Iuris, 2003.

BAYER HEALTHCARE. *Galenics: Innovative dosage forms for systematic drug delivery*. Dez. 2013. Disponível em: <<http://www.bayerpharma.com/en/research-and-development/technologies/research-technologies/galenics/index.php>>. Acesso em: 26 dez. 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria 837, de 18 de abril de 2012. Define as diretrizes e os critérios para o estabelecimento das Parcerias para o Desenvolvimento Produtivo (PDP). *Diário Oficial da União*, Brasília, 2008. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis./gm/2012/prt0837_18_04_2012.html>. Acesso em: 29 nov. 2013.

CAPANEMA, L.; PALMEIRA, P. A cadeia farmacêutica e a política industrial: uma proposta de inserção do BNDES. *BNDES Setorial*, Rio de Janeiro, n. 19, p. 23-48, 2004.

CARRANÇA, T. Mercado farmacêutico deve dobrar até 2017. *Diário Indústria Comércio e Serviços*, 2 ago. 2012.

CMED – CÂMARA DE REGULAÇÃO DO MERCADO DE MEDICAMENTOS. *Resolução 2*, de 5 de março de 2004.

CRUZ, A. I. G. *et al.* Economia brasileira: conquistas dos últimos dez anos e perspectivas para o futuro. *BNDES 60 anos: perspectivas setoriais*, v. 1. Rio de Janeiro: BNDES, out. 2012, p. 12-40.

DEY, E.; SHINGHAL, M. Small generic drug firms need niches to survive looming price war. *Reuters*, 20 jul. 2012. Disponível em: <<http://uk.reuters.com/article/2012/07/20/us-genericdrugs-specialization-idUKBRE86J0ZI20120720>>. Acesso em: 8 jan. 2014.

DINÂMICA PÚBLICA. *Gestão de Medicamentos*. 13 jan. 2012. Disponível em: <<http://www.dinamicapublica.com.br/Revista/?p=577>>. Acesso em: 26 dez. 2013.

E-PHARMA. Drogarias regionais resistem à tendência de concentração. E-Pharma Inovação e Integração em Saúde. *Notícias*. Ago. 2013. Disponível em: <<http://www.epharma.com.br/noticias/mostrar/6952>>. Acesso em: 2 dez. 2013.

GAGNON, M.; LEXCHIN, J. The cost of pushing pills: a new estimate of pharmaceutical promotion expenditures in the United States. *Public Library of Science – Medicine*, v. 5, n. 1, p. 29-33, jan. 2008. Disponível em: <www.plosmedicine.org>. Acesso em: 26 dez. 2013.

GRUPEMEF. A cultura nacional do investimento em pesquisa. *Revista UpPharma Especial*, n. 137, ano 35, jan.-fev. 2013.

ICTQ – INSTITUTO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E QUALIDADE. Ganhos dos genéricos ao consumidor. Instituto de Ciência, Tecnologia e Qualidade. *Colunas e matérias*. Mai. 2013. Disponível em: <<http://ictq.com.br/portal/colunas-materias/ganhos-dos-genericos-ao-consumidor>>. Acesso em: 3 jul. 2013.

IMS HEALTH. *Global Use of Medicines: outlook through 2017*. Estados Unidos: IMS Institute for Healthcare Informatics, nov. 2013. Disponível em: <http://www.imshealth.com/deployedfiles/imshealth/Global/Content/Corporate/IMS%20Health%20Institute/Reports/Global_Use_of_Meds_Outlook_2017/IIHI_Global_Use_of_Meds_Report_2013.pdf>. Acesso em: 8 jan. 2014.

INTERFARMA – ASSOCIAÇÃO DA INDÚSTRIA FARMACÊUTICA DE PESQUISA. *Guia 2013*. São Paulo: Interfarma, 2013. Disponível em: <<http://www.interfarma.org.br/uploads/biblioteca/33-guia-interfarma-2013-site.pdf>>. Acesso em: 14 jan. 2014.

JAGGI, M. Tendência de consolidação vai continuar. *Valor Econômico*, 2 fev. 2012. Especial Planos de Saúde.

KAPLAN, W. A. *et al.* The Market Dynamics of Generic Medicines in the Private Sector of 19 Low and Middle Income Countries between 2001 and 2011: a descriptive time series analysis. *Public Library of Science – One*, 2013. Disponível em: <<http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0074399>>. Acesso em: 26 dez. 2013.

M2FARMA. O varejo farmacêutico se consolida pouco a pouco. *M2FARMA Consultoria*, mai. 2013. Disponível em: <<http://m2farma.com/blog/o-varejo-farmaceutico-se-consolida-pouco-a-pouco/>>. Acesso em: 14 nov. 2013.

MACÊDO, C. L. Medicamentos de liberação controlada. Faculdade de Ciências Médicas da Paraíba. *Artigos*. Jul. 2013. Disponível em: <<http://www.cienciasmedicas.com.br/artigos/2013/07/15/medicamentos-de-liberacao-controlada>>. Acesso em: 26 nov. 2013.

PAPPINI Jr., C. *Market access* e a nova modelagem de negócios da indústria farmacêutica no Brasil. In *Health Business*, jun. 2012. Disponível em: <ihbusiness.com.br/common/_data/artigo_pappini_julho_2012.pdf>. Acesso em: 26 nov. 2013.

PIMENTEL, V. P. *et al.* Saúde como desenvolvimento: perspectivas para atuação do BNDES no Complexo Industrial da Saúde. *BNDES 60 anos – perspectivas setoriais*, v. I. Rio de Janeiro: BNDES, 2012, p. 300-332.

PRÓ GENÉRICOS – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE MEDICAMENTOS GENÉRICOS. Apresentação Institucional. São Paulo: Pró Genéricos, 2013.

PROTESTE. *Medicamentos genéricos no Brasil: crenças, atitudes e comportamentos*. 2011. Disponível em: <<http://www.proteste.org.br/nt/nc/press-release/proteste-dara-curso-sobre-contratos/download?resourceUri=1C481366AA536C08EB80805499F88B7745AB7E09>>. Acesso em: 27 dez. 2013.

REIS, C.; LANDIM, A. B.; PIERONI, J. P. Lições da experiência internacional e propostas para incorporação da rota biotecnológica na indústria farmacêutica brasileira. *BNDES Setorial*, Rio de Janeiro, n. 34, p. 5-44, 2011.

ROCKOFF, J.; WINSLOW, R. Lançar remédios campeões de venda fica mais difícil para farmacêuticas. *The Wall Street Journal Brasil*, 17 dec. 2013. Disponível em: <<http://online.wsj.com/article/SB10001424052702304858104579262810492480086.html>>. Acesso em: 19 dez. 2013.

ROSENBERG, G. Medicamentos genéricos no Brasil: um estudo sobre a característica da demanda. Seminário de Pesquisa, IE-UFRJ, 23 jun. 2009. Disponível em: <<http://www.ie.ufrj.br/datacenter/ie/pdfs/seminarios/pesquisa/texto2306.pdf>>. Acesso em: 27 dez. 2013.

SCARAMUZZO, M. Regiões Sul e Sudeste concentram vendas de genéricos no país. *Valor Econômico*, 31 jul. 2012.

_____. Faturamento de genéricos cresce 23% no 1º semestre. *Valor Econômico*, 24 jul. 2013.

SCARAMUZZO, M.; NIERO, N. Custos e competição afetam resultado de farmacêuticas. *Valor Econômico*, 31 jul. 2013.

SILVEIRA, E. Remédio em nanoescala. *Revista Pesquisa*, Fapesp, ed. 201, nov. 2012. Disponível em: <<http://revistapesquisa.fapesp.br/2012/11/12/remedio-em-nanoescala/>>. Acesso em: 3 dez. 2013.

SINDUSFARMA – SINDICATO DA INDÚSTRIA DE PRODUTOS FARMACÊUTICOS NO ESTADO DE SÃO PAULO. *Indicadores Econômicos*. 2013. Disponível em: <<http://www.sindusfarmacomunica.org.br/indicadores-economicos/>>. Acesso em: 14 jan. 2014.

SMITH, C.; LIMA, M. *Índices de Concentração*. Brasília, SEAE/MF, mar. 2002. Documento de Trabalho, n. 13.

SQUEFF, G. *Desindustrialização: luzes e sombras no debate brasileiro*. Brasília, IPEA, 2012. Texto para Discussão, n. 1.747.

Produção, rentabilidade e decisão de investimento do setor cafeeiro brasileiro

Guilherme Baptista da Silva Maia
Arthur de Rezende Pinto
José Roberto Rosa Schirmer
Cristiane Yaika Takaoka Marques
Danielle Didier Lyra*

Resumo

Durante longo período de sua história econômica, o Brasil executou políticas de controle de oferta do café. O objetivo era a sustentação do preço internacional do produto, amortecendo ciclos de investimentos, produção e rentabilidade da atividade. O presente artigo investiga se nos dias atuais ainda se observam ciclos claros no comportamento das variáveis mencionadas. O texto se desenvolve a partir de uma caracterização da situação atual da cafeicultura no Brasil. Posteriormente, utilizando informações de produção, rentabilidade e demanda por crédito com recursos do BNDES dos principais estados produtores – Minas Gerais, Espírito Santo e São Paulo (responsáveis por mais de 87% da produção nacional de café) constata-se a diferença de estrutura produtiva e de perfil de investimentos realizados nas diferentes culturas de café produzidas no país (café arábica e café conilon). Verificou-se que a produção apresenta um ciclo bianual, e as séries de rentabilidade e de contratos com recursos do BNDES se comportam de maneira “espelhada”. Períodos de pico de uma série coincidem com vales da outra, sugerindo que o crédito é substituto aos recursos próprios na realização de investimentos.

* Respectivamente, gerente, economistas e administradoras do Departamento de Suporte Agropecuário da Área Agropecuária e de Inclusão Social do BNDES.

Introdução

O café representou, durante a maior parte do século XIX e grande parte do século XX, o principal produto de exportação para a inserção do Brasil no comércio internacional. De acordo Furtado (2009, p. 168-169), no “primeiro decênio da independência o café já contribuía com dezoito por cento do valor das exportações do Brasil, colocando-se em terceiro lugar” entre os principais produtos de exportação e “nos dois decênios seguintes já passa para primeiro lugar, representando mais de quarenta por cento do valor das exportações”. Segundo o economista, apesar da queda do preço do produto nesse período, a cafeicultura continuava rentável na região montanhosa próxima do Rio de Janeiro, onde havia recursos ociosos provenientes do declínio da economia mineira.

Da segunda metade do século XIX até a primeira metade do século XX, o Brasil era, de longe, o principal *price maker* no mercado internacional de café, uma vez que o país era responsável pela maior parte da produção mundial. Nesse período, por causa da importância desse produto para a geração de divisas, muitos governos brasileiros elaboraram políticas para controlar a oferta do café brasileiro no mercado internacional e influenciar seu preço.

No que se refere às intervenções na formação de preços, o mercado cafeeiro pode, historicamente, ser separado em três fases distintas. A primeira fase, no período de 1857-1906, corresponde aos ciclos nos quais a ausência de ações do governo brasileiro levava o preço do café a ser determinado pelo “mercado”. É necessário ressaltar que, à época, o mercado cafeeiro era dominado pelo comportamento de algumas grandes empresas importadoras-torrefadoras que operavam com uma configuração típica de oligopólio com liderança de preços. Essas empresas, dado o volume de estoque e sua situação financeira, ditavam movimentos no mercado e eram acompanhadas pela franja do mercado composta por um grande número de pequenos importadores e torrefadores.

O marco do início da intervenção do Estado é o Convênio de Taubaté, firmado pelos governadores (então chamados presidentes) dos estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais. Esse acordo fixava o preço mínimo do café em “divisa-ouro” ou em moeda corrente à taxa de câmbio vigente na data da operação. A compra ao preço estabelecido seria realizada com recursos oriundos de um fundo lastreado em um empréstimo externo de

15 milhões de libras esterlinas. O empréstimo, por sua vez, seria garantido por um imposto cobrado (em divisa-ouro) sobre a saca de café exportado. No período em questão, houve algumas intervenções que podem ser agrupadas em dois grandes movimentos de valorização do produto, fortemente associadas à redução da produção nacional de café.

No entanto, como destaca Netto (2009), o esquema de defesa do preço do produto funcionava bem por conta do movimento cíclico de alternância de produção e preços, pois, caso as boas safras se repetissem sequencialmente, chegar-se-ia a um desequilíbrio estrutural. Na última fase, a partir de 1924, tornam-se frequentes as intervenções para a formação de estoques reguladores do produto, feitas ora diretamente pela União, ora operacionalizadas pelo estado de São Paulo.

Por outro lado, o produto teve papel fundamental nas primeiras décadas do processo de industrialização por substituição de importações que dependia das divisas geradas pela cafeicultura para a importação de bens de capital. Além disso, as restrições de divisas associadas ao desempenho das exportações de café criavam, frequentemente, escassez de produtos manufaturados, o que estimulava a industrialização nacional.

Ao longo do século XX, o café foi perdendo paulatinamente sua importância relativa para o balanço de pagamentos brasileiro e para a economia brasileira em geral, concomitantemente com a construção do parque industrial brasileiro e de outras culturas voltadas à exportação – como a soja.

O café é atualmente o 11º principal produto da pauta de exportações brasileira, gerando 2,7% do valor exportado em 2012 em um montante de US\$ 6,4 bilhões. Não obstante, o Brasil permanece na condição de maior exportador mundial do produto, com participação de 32,16% das exportações mundiais.

Considerando a situação atual, o histórico de políticas públicas voltadas para o setor e a importância da atividade na agricultura de alguns estados brasileiros, este artigo tem como objetivo apresentar um panorama da produção e da rentabilidade, a relação entre essas variáveis e a decisão de tomar crédito dos cafeicultores. Para tanto, a segunda seção faz uma consideração sobre o cultivo do café, seguida de uma caracterização da atividade no Brasil, constante da terceira seção. O comportamento dos preços e dos custos de produção são estudados na quarta seção. Há, na quinta seção, um

detalhamento da demanda dos cafeicultores por crédito com recursos do BNDES. Na sequência, a sexta seção relaciona produção, rentabilidade e a demanda por recursos do BNDES, lançando luzes sobre o objetivo a que o trabalho se propôs. Por fim, a sétima seção encerra o artigo com algumas considerações finais.

Breve consideração sobre o cultivo do café

O café é uma cultura permanente que tem essencialmente duas espécies com valor comercial: a *Coffea canephora* (também conhecida como conilon ou robusta) e a *Coffea arabica*. A primeira espécie é caracterizada por conter mais cafeína, ser mais amarga e ter valor comercial menor que a segunda espécie. Mais de 70% do café produzido mundialmente corresponde à espécie arábica. Entretanto, o tipo conilon é mais usado na fabricação de cafés solúveis.

Em geral, uma muda de café começa a produzir frutos que podem ser colhidos apenas dois anos após o seu plantio. Não obstante, a produtividade de uma muda de café só alcança plena maturidade a partir de aproximadamente cinco anos.

Por se tratar de uma cultura permanente, a cafeicultura exige muitos cuidados permanentes, como o replantio de mudas defeituosas, fracas ou mortas, e a poda para deixar as mudas em tamanho adequado, que não gere sombreamento exagerado. Ademais, a cafeicultura tem uma peculiaridade importante para explicar a variação de sua produtividade e, conseqüentemente, dos preços do café. A dinâmica da cafeicultura está muito sujeita à bienalidade negativa, i.e., tipicamente, as mudas de café intercalam anos de alta produtividade com anos de produtividade reduzida. Esse processo, porém, pode ser parcialmente controlado por práticas tecnológicas modernas, como o uso adequado de fertilizantes.¹

Os frutos de café, após colhidos, passam por diversos processos – a separação da polpa dos grãos, a torrefação, a moagem e a embalagem – antes de se tornarem produtos de consumo final. Os métodos utilizados nesses processos influenciam muito o preço final do produto. Nos últimos anos,

¹ De acordo com Valadares *et al.* (2013), é possível reduzir a bienalidade na cafeicultura adensada por meio da adubação com nitrogênio (N), e a adubação com potássio (K) nos anos de baixa produtividade contribui para a recuperação da produtividade no ano seguinte.

tem sido notável o crescimento da demanda por cafés de mais alta qualidade, que passam por processos de produção mais caros e complexos.

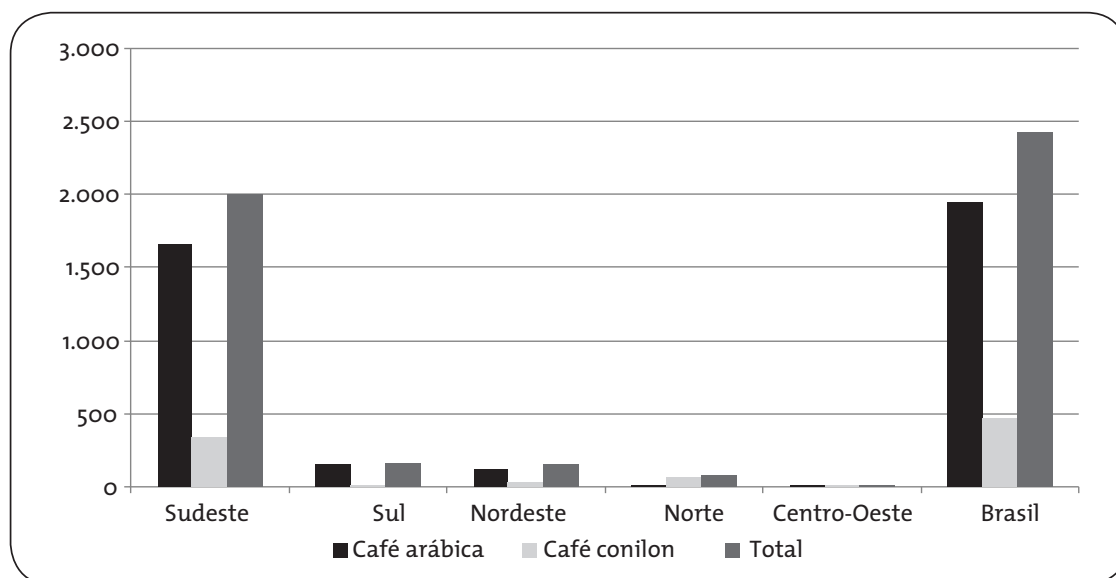
Caracterização da cafeicultura no Brasil

Segundo o Censo Agropecuário de 2006, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), existiam no referido ano 238.500 estabelecimentos que produziam café da espécie *arabica* e 100.845 estabelecimentos que produziam café da espécie *canephora*. Do total produzido no país, 75,8% (ou 1,95 milhão de toneladas) foram da primeira espécie. O valor da produção da cafeicultura representou R\$ 8,9 bilhões, ou aproximadamente 35,1% do valor da produção total das lavouras permanentes do país em 2006.

A atividade ocupou uma área de 1,687 milhão de hectares, quase 0,2% do território nacional e 0,5% da área total dos estabelecimentos agropecuários no Brasil.

A maior parte da produção (82,5%) permanecia no Sudeste, reproduzindo essencialmente o padrão histórico de distribuição geográfica da cafeicultura.

Gráfico 1 | Produção cafeeira por região (em mil toneladas)



Fonte: Elaboração própria, com base em dados do Censo Agropecuário de 2006 do IBGE.

A Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) utiliza uma metodologia distinta para mensurar a produção de café. Os dados da Conab são aferidos por meio de pesquisas em órgãos locais de assistência técnica

e a cooperativas. Ademais, essas informações são suplementadas pela aplicação de questionários em amostras de propriedades rurais previamente selecionadas e da extrapolação de dados de acordo com o plano de amostragem. Em contrapartida, a pesquisa do IBGE tem caráter censitário e não recorre a extrapolações, uma vez que é a consolidação das informações de questionários aplicados em todos os domicílios rurais brasileiros. Apesar disso, a pesquisa da Conab encontra um resultado próximo ao do IBGE para a participação da Região Sudeste na cafeicultura em 2006 (aproximadamente 84%). De acordo com estimativas mais recentes da Conab, a cafeicultura brasileira está ainda mais concentrada nessa região, devendo chegar, em 2013, a 88,3% da produção cafeeira do Brasil (*vide* Tabela 1).

Tabela 1 | Produção de café (em milhares de sacas de 60 kg)

Unidade da federação	2009	2010	2011	2012	2013*	% do total em 2013
Minas Gerais	19.880	25.155	22.181	26.944	26.158	55,0
Espírito Santo	10.205	10.147	11.573	12.502	11.697	24,6
São Paulo	3.423	4.662	3.112	5.357	3.845	8,1
Paraná	1.467	2.284	1.842	1.580	1.640	3,4
Bahia	1.874	2.293	2.290	2.150	1.818	3,8
Rondônia	1.547	2.369	1.428	1.367	1.357	2,9
Mato Grosso	141	203	138	124	175	0,4
Goiás	-	-	-	247	298	0,6
Pará	228	229	184	167	122	0,3
Rio de Janeiro	265	250	260	262	281	0,6
Outros	440	503	477	127	154	0,3
Brasil	39.470	48.095	43.484	50.826	47.544	100,0

Fonte: Elaboração própria, com base em dados da Conab.

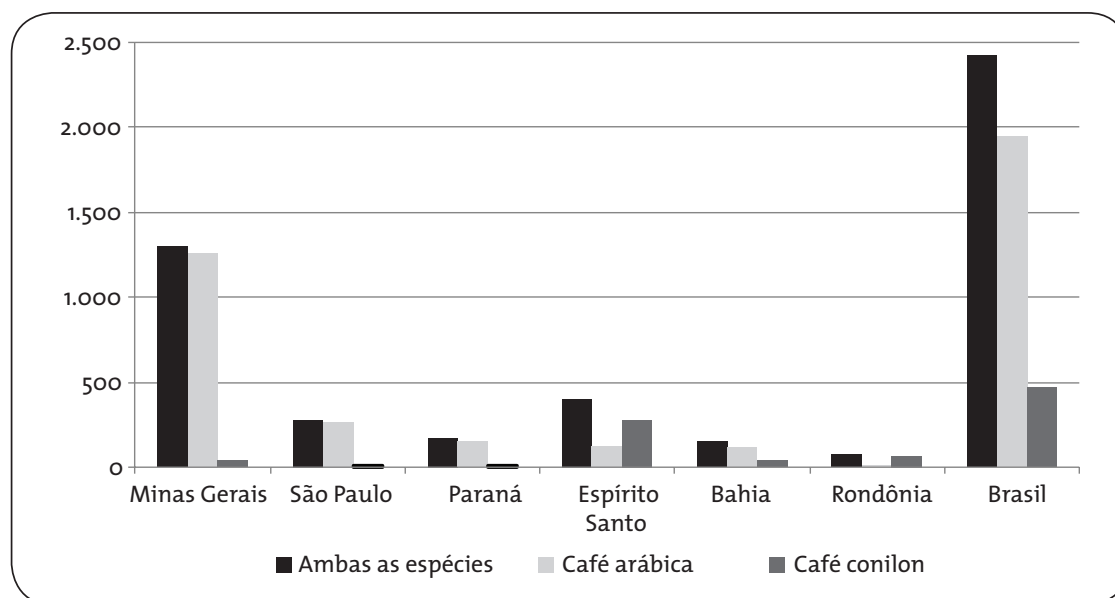
* Estimativa da Conab em setembro de 2013.

Como pode ser observado na Tabela 1, parte significativa da produção total de café está localizada em Minas Gerais, notadamente a cultura de café arábica. A produção de café conilon do estado é menor que a produção dessa espécie de café em Rondônia, que é apenas o sexto maior produtor de café quando considerada a soma da produção das duas espécies.

O Gráfico 2 ilustra a existência de maior vocação de dois estados – Rondônia e Espírito Santo – para a cultura do café conilon, apesar do preço mais baixo dessa espécie. Esses dois estados concentram quase 80% da área plantada no país com a espécie conilon. Em 2006, as culturas de café

conilon correspondiam a 23,5% da área de cafezais e a 13,7% do valor da produção total de café no Brasil.

Gráfico 2 | Produção de café por tipo e unidade da federação (em milhares de toneladas)



Fonte: Elaboração própria, com base em dados do Censo Agropecuário de 2006 do IBGE.

Por outro lado, somente Minas Gerais possui mais de 60% da área plantada com café arábica no Brasil. São Paulo (12,3%) e Espírito Santo (10,7%) ocupam o segundo e o terceiro lugar, respectivamente, nessa comparação.

No que diz respeito ao escoamento da exportação, os dados do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC)² indicam que, em 2012, 94,1% do valor das exportações de café foi embarcado pelo Porto de Santos (77,9%), pelo Porto do Rio de Janeiro (10,7%) ou pelo Porto de Vitória (5,5%).

A agricultura familiar exerce um papel importante na produção brasileira de café. De acordo como último Censo Agropecuário do IBGE, do total de área ocupada pela cafeicultura em 2006, 45,5% pertenciam a estabelecimentos de agricultura familiar. Nessa forma de produção, se destacam os estados de Rondônia, Espírito Santo e Paraná, onde, respectivamente, 92,2%, 58,6% e 55,2% da área de cafeiculturas são de estabelecimentos de agricultura familiar, evidenciando a associação entre a estrutura familiar e a produção do café do tipo conilon.

² Disponível em: <<http://alicesweb2.mdic.gov.br/>>. Acessado em: 6.12.2013.

A Tabela 2 apresenta a participação da agricultura familiar nos principais estados produtores de café e no Brasil no que se refere a quatro dimensões da cafeicultura: o número de estabelecimentos produtores de café, a quantidade produzida, o valor da produção e a área cultivada.

Tabela 2 | Participação da agricultura familiar na cafeicultura em 2006 (em %)

Unidade da federação	Número de estabelecimentos*	Quantidade produzida	Valor da produção	Área cultivada
Rondônia	92,1	90,3	90,7	90,2
Bahia	84,8	22,3	21,6	36,0
Minas Gerais	80,4	31,5	28,6	37,2
Espírito Santo	80,3	54,1	52,5	58,6
Paraná	76,3	56,1	51,4	55,2
São Paulo	64,7	26,2	21,9	24,9
Brasil	81,2	38,0	32,9	45,5

Fonte: Elaboração própria, com base em dados do Censo Agropecuário de 2006 do IBGE.

* Esse percentual foi obtido com base na média entre a participação da agricultura familiar no número de estabelecimentos que produzem café conilon e a participação da agricultura familiar no número de estabelecimentos que produzem café arábica. Uma vez que há estabelecimentos que produzem ambas as espécies de café e não é possível aferir essa quantidade, a participação, de fato, da agricultura familiar no número de domicílios que produzem algum tipo de café pode ser ligeiramente diferente do valor desta tabela.

No que se refere ao número de estabelecimentos, predomina a agricultura familiar em todo o país. A participação da agricultura familiar no número de estabelecimentos cafeicultores no Brasil é de 81,2%, um pouco menos do que a participação geral da agricultura familiar no número total de estabelecimentos agropecuários, que é de 84,4%.

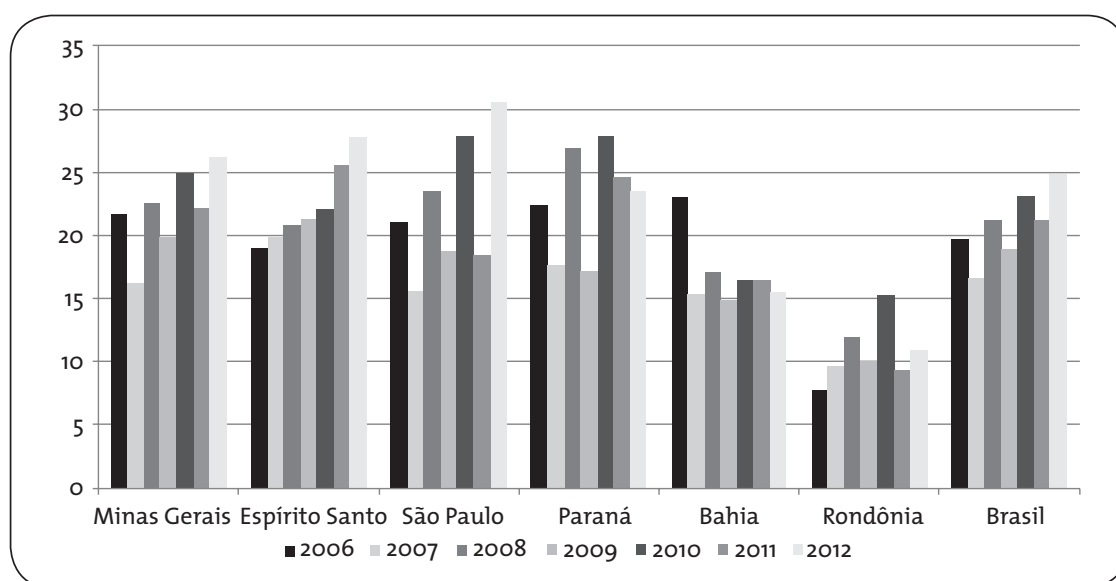
De acordo com os dados da Conab, a produtividade da cafeicultura – medida pela razão quantidade produzida sobre área cultivada – apresenta tendência de crescimento, apesar da instabilidade. O comportamento da produtividade no país tem acompanhado o movimento dessa variável no maior estado produtor, Minas Gerais: sempre crescendo fortemente em um ano e caindo significativamente no ano seguinte, embora para um nível maior que o do penúltimo ano (*vide* Gráfico 3). Assim, embora tenha uma natureza cíclica, a produtividade tem apresentado uma tendência de crescimento. Destaca-se que o comportamento cíclico mencionado é observado não só em Minas Gerais, em São Paulo ele também ocorre. Contudo, a produtivi-

dade dos cafezais capixabas cresceu ao longo de todo o período, indicando a diferença na evolução do rendimento das culturas arábica e conilon.

Em todos os maiores estados produtores, com exceção da Bahia, a produtividade da cafeicultura foi maior em 2012 que em 2006. Na média, houve crescimento de aproximadamente 25,5% nesse período, ou quase 3,9% ao ano.

Entretanto, há um contraste significativo entre os estados, com a cafeicultura de São Paulo sendo quase três vezes mais produtiva que a de Rondônia, o estado menos produtivo. Atualmente, os estados mais produtivos estão localizados nas regiões Sul e Sudeste do país, sendo o estado do Espírito Santo o único em que a produtividade cresceu de maneira ininterrupta no período de tempo analisado. Ademais, um dado preocupante é que essa discrepância parece estar se agravando, uma vez que os estados do Norte e do Nordeste não têm apresentado crescimento sustentado da produtividade.

Gráfico 3 | Produtividade da cafeicultura (em sacas por hectares)



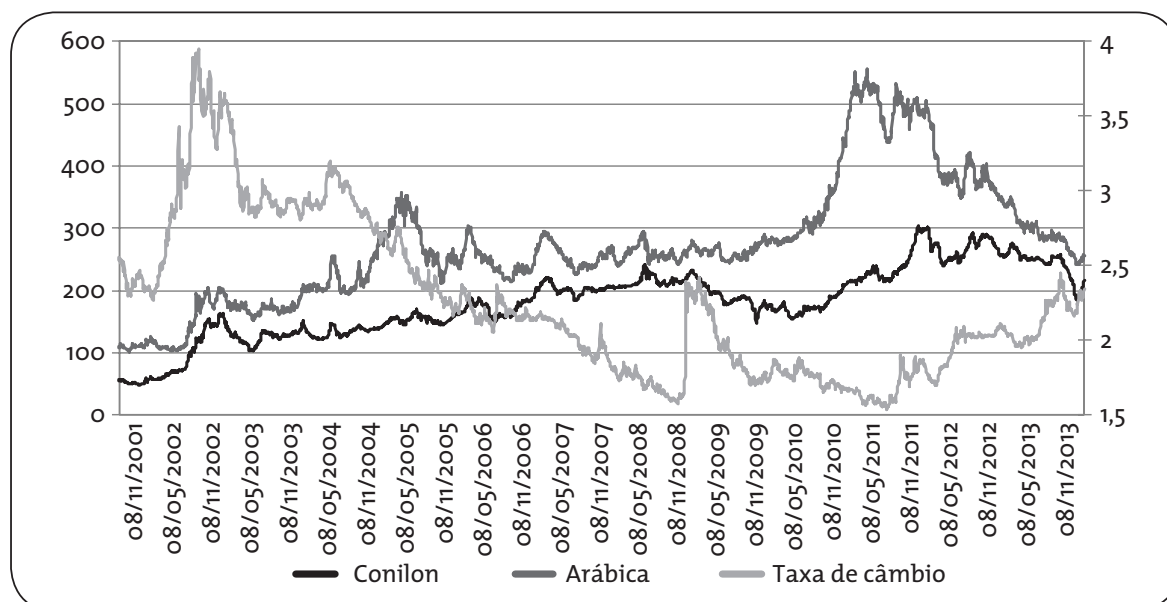
Fonte: Elaboração própria, com base em dados da Conab.

Preços e custos de produção

A partir de meados de 2010, o preço do café no mercado internacional começou a apresentar forte tendência ascendente, chegando ao ponto máximo em maio de 2011 para o café arábica (US\$ 349,39) e, em janeiro de 2012, para o café conilon (US\$ 171,92). Desde então, o preço das duas espécies

de café no mercado internacional experimentou forte tendência à queda, que não foi compensada plenamente pela desvalorização do câmbio, como pode ser visto no Gráfico 4, que mostra os preços do café em reais (no eixo primário) e a taxa de câmbio (no eixo secundário).

Gráfico 4 | Preços do café (em reais) e taxa de câmbio



Fonte: Elaboração própria, com base em dados da Cepea-Esalc do Ipeadata.

De setembro de 2011 até dezembro de 2013, a taxa de câmbio desvalorizou cerca de 19,7% e, apesar disso, o preço de ambas as espécies de café em reais teve forte queda. Ainda em dezembro de 2013, o preço em reais do café arábica havia caído 53,9% em relação ao valor máximo a que havia chegado, em maio de 2011. O preço do café conilon havia sofrido igualmente uma forte redução em relação ao pico, embora menos dramática – aproximadamente 28,7%.

Portanto, diferentemente do período inicial da crise financeira internacional – fim de 2008 e início de 2009 –, quando os preços em reais se mantiveram mais ou menos estáveis por causa da desvalorização cambial, no período mais recente, a desvalorização cambial não tem sido suficiente para manter a receita.

Por conseguinte, nos últimos anos, houve um forte declínio dos preços do café, sobretudo os da espécie arábica, apesar do recente esboço de recuperação e do crescimento da produtividade (limitado ao Sudeste). Há vários fatores que contribuíram para essa tendência nos preços, mas, essencialmente, o mercado de *commodities* também acabou por receber os efeitos do pro-

longamento e difusão da crise financeira pela Europa, que, além de reduzir a demanda nesse importante mercado, acabou por desencadear movimentos de vendas de posição em busca de liquidez nas bolsas de mercadorias, notadamente Chicago. Contudo, considerar apenas o movimento dos preços pode levar a conclusões errôneas sobre a atratividade da atividade. É necessário que os custos de produção sejam também levados em consideração.

A Conab apresenta dados sobre o custo de produção de uma saca de 60 kg de café em alguns municípios específicos, onde a atividade demonstra relevância.

Tabela 3 | Custo de produção em localidades selecionadas (saca de 60 kg)

		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Conilon	São Gabriel da Palha (ES)	110,06	127,16	130,24	128,93	118,60	137,80					
	Pinheiros (ES)						206,39	182,36	186,87	196,50	187,92	147,17
	Ji-Paraná (RO)					147,17	168,09	183,34	205,63	220,55	207,72	202,50
	Rolim de Moura (RO)					161,43	165,86	175,79	208,44	232,92	199,86	174,70
Arábica	Guaxupé (MG)	171,85	202,48	229,49	209,76	224,12	237,18	311,55	302,58	318,6	338,09	377,00
	Patrocínio (MG)	161,20	191,86	163,15	207,17	214,85	269,29	320,49	327,86	340,12	359,25	414,41
	São Sebastião do Paraíso (MG)	189,15	235,41	260,07	237,25	248,60	300,16	375,70	384,32	392,14	384,39	462,36
	Manhuaçu (MG)					250,13	259,88	276,68	294,61	305,84	305,86	326,31
	Franca (SP)	183,39	204,45	194,61	218,14	225,41	238,68	317,78	371,46	405,73	440,44	441,08
	Luis Eduardo Magalhães (BA)	171,11	223,55	197,37	174,13	185,91	224,37	268,54	245,84		273,89	186,82
	Londrina (PR)					215,21	249,98	276,27	370,30	411,30	422,29	362,24
	Venda Nova dos Imigrantes (ES)						254,47	282,22	326,47	342,12	287,77	386,41

Fonte: Conab.

Ao considerar o período posterior a 2011, observa-se que o custo de produção do café conilon revelou significativa redução. Assim, ainda que os preços tenham apresentado redução entre 2011 e 2013, a rentabilidade da atividade não foi afetada negativamente como se podia supor, mas sim positivamente. Por seu turno, o grão do tipo arábica viu sua rentabilidade fortemente afetada nos anos recentes, sobretudo em São Paulo, com a conjugação de queda em preços e elevação nos custos de produção. O componente do custo que mais cresceu em São Paulo e Minas Gerais foi o item despesas de custeio da lavoura, responsável por 93,8% do crescimento do custo total da produção em Franca (SP), entre os anos de 2005 e 2013.

Demanda por recursos do BNDES

A maioria dos estabelecimentos agropecuários brasileiros dedicados à produção de café, bem como a maior parte da produção do grão, está localizada na Região Sudeste de país. Por essa razão, esta seção e a seguinte são focadas nos estados do Espírito Santo, de Minas Gerais e de São Paulo.³

O número de contratos de crédito celebrados entre cafeicultores do Espírito Santo, de Minas Gerais e de São Paulo com recursos do BNDES indica uma tendência de crescimento de longo prazo. No ano de 2013, foram contabilizados 10.596 contratos, número esse que é oito vezes maior do que aquele observado em 2005 (1.300). O montante de recursos liberados apresentou, no mesmo período, variação maior do que 13 vezes o montante observado em 2005, evidenciando um crescimento também do *ticket* médio das operações, que pode ser explicado, em parte, pelo advento do Programa de Sustentação do Investimento (BNDES PSI) na segunda metade de 2009, que favoreceu a aquisição de bens de capital, certamente com valores maiores do que o *ticket* médio até então observado.

Tabela 4 | Contratos de crédito com recursos do BNDES (número de operações, montante liberado e *ticket* médio) e produtores de café

Ano	Número de contratos	Recursos liberados (R\$ milhões)	<i>Ticket</i> médio (R\$ mil)
2005	1.300	42,5	32,7
2006	2.403	76,2	31,7
2007	4.566	81,1	17,8
2008	4.416	180,0	40,8
2009	8.072	217,9	27,0
2010	7.885	365,9	46,4
2011	7.678	402,6	52,4
2012	11.094	570,3	51,4
2013	10.596	581,5	54,9
Total	58.010	2.517,9	43,4

Fonte: Elaboração própria, com base em dados do BNDES.

Nota: Valores expressos em reais de dezembro de 2013, deflacionados pelo IGP-M.

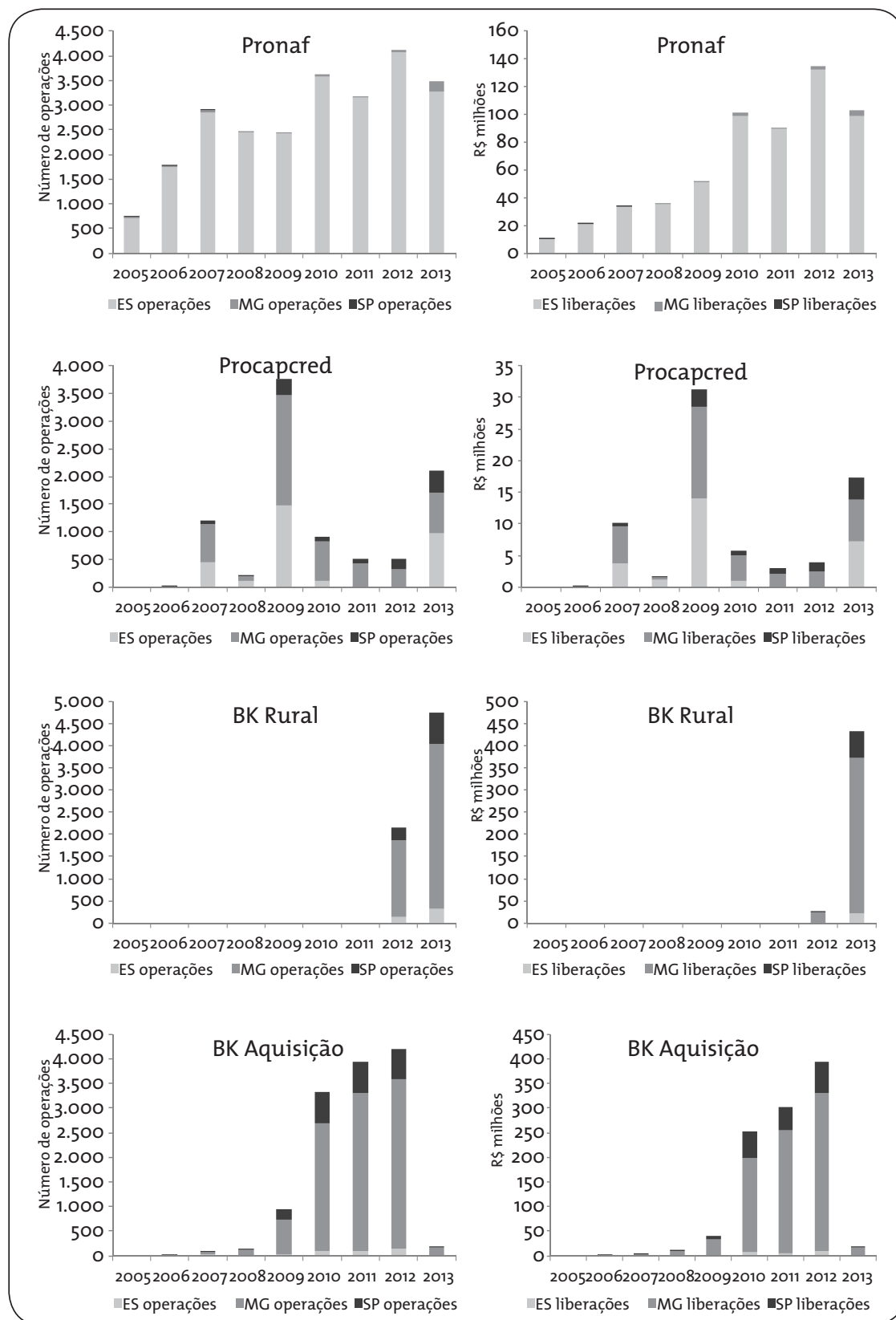
³ Excluiu-se o Rio de Janeiro em virtude da inexpressiva participação do estado na atividade, quando comparada à dos estados vizinhos do Sudeste.

Os produtores de café estruturados em base familiar são os mais frequentes contratantes de crédito com recursos do BNDES. Isso se explica pelo fato de que a maior parte das operações do período (42%) tenha ocorrido no âmbito do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf). A aquisição de bens de capital (BK Aquisição e BK Rural) e o apoio à capitalização de cooperativas de crédito (Programa de Capitalização de Cooperativas de Crédito – Procapcred) foram responsáveis por 34% e 16% das operações contratadas, respectivamente, e os 8% restantes foram no âmbito de outros programas.

Conforme já observado na terceira seção, a produção de café no Espírito Santo se diferencia bastante daquela existente em Minas Gerais e em São Paulo. Enquanto o primeiro estado é vocacionado à produção do tipo conilon, os dois últimos são especializados na produção de café arábica. Mas a análise das operações de crédito contratadas pelos cafeicultores desses estados com recursos do BNDES torna a diferença na estrutura produtiva dos estados ainda mais evidente. Quase a totalidade das operações do Pronaf realizadas nos três estados, entre 2005 e 2013, foi celebrada com cafeicultores capixabas (98,5%).⁴ Apenas 15% do total de operações no Espírito Santo foram realizadas fora do Pronaf. Cafeicultores mineiros e paulistas celebraram 64% de seus contratos para aquisição de bens de capital (BK Aquisição e BK Rural) e 12% para apoio à irrigação e armazenagem (Programa de Incentivo à Irrigação e à Armazenagem – Moderinfra). Apesar de a produção do café arábica ser mais intensiva em capital, nos últimos anos os custos de produção dessa cultura têm se elevado em função das despesas de custeio da lavoura e despesas pós-colheita, não sendo acompanhados pelos demais componentes do custo.

⁴ Necessário se faz ressaltar que a análise ora desenvolvida apenas considera a relação dos produtores de café com recursos do BNDES. Para generalização dos resultados aqui discutidos é necessário assumir a hipótese de que o perfil dos contratos de crédito do setor cafeeiro com recursos do BNDES é válido para as demais fontes de recursos. Tal hipótese pode não ser assegurada pela diferença na presença de instituições financeiras credenciadas no BNDES nos três estados. De todo modo, como os valores encontrados são bem extremos, é razoável imaginar que, ainda que o perfil dos contratos celebrados com outras fontes seja diverso do que se verifica com o BNDES, certamente não gerará indícios de que a produção de café no Espírito Santo se aproxima de uma estrutura agroindustrial, tampouco indicará estrutura familiar na produção mineira e paulista.

Gráfico 5 | Evolução do número de operações e dos desembolsos dos contratos de crédito celebrados por cafeicultores com recursos do BNDES



Fonte: Elaboração própria.

Depreende-se, então, que a produção do café conilon capixaba, além de ser realizada por agricultores familiares, é pouco intensiva em capital. Contrariamente, o café arábica dos estados de Minas Gerais e de São Paulo é mais intensivo em capital, e a estrutura de produção predominante é empresarial.

Relações entre produção, rentabilidade e demanda por crédito com recursos do BNDES

Conforme já mencionado, políticas de controle de oferta que sustentassem o preço internacional do café ocupam destacado espaço na história econômica do Brasil. A suposta necessidade de intervenções no mercado aparecia pela existência de um ciclo vicioso. Períodos de elevada rentabilidade levavam cafeicultores a investir na atividade, expandindo a capacidade produtiva dos cafezais. Quando os investimentos maturavam, a produção se elevava e, diante de uma demanda relativamente inelástica, os preços do produto e a rentabilidade da atividade declinavam. Como decorrência, os investimentos recuavam, a produção se reduzia, preços e rentabilidade se elevavam, dando início a um novo ciclo.

Com o intuito de verificar se o ciclo produtivo do café, após mais de um século de aprendizado, ainda gera ciclos de investimento e rentabilidade, a presente seção faz uma análise do comportamento recente da produção, rentabilidade e demanda por crédito, com recursos do BNDES, da atividade cafeeira nos estados do Espírito Santo, de Minas Gerais e de São Paulo. Os dados de produção foram obtidos para cada estado por meio da Pesquisa Agrícola Municipal (PAM), conduzida anualmente pelo IBGE; a rentabilidade foi mensurada pela diferença entre o preço (série de preços do Agrolink)⁵ e o custo de produção da saca de 60 kg do café. A medida de custo, divulgada pela Conab, é pontual, referindo-se a um determinado município em um mês (t) específico.⁶ A série de preços é a média estadual do preço; mas, considerando a importância das localidades selecionadas,

⁵ Disponível em: <<http://www.agrolink.com.br/>>. Acessado em 10.1.2014.

⁶ Para o Espírito Santo foi considerado o custo de produção observado no município de Pinheiros, para Minas Gerais, Guaxupé e para São Paulo, Franca.

pode-se assumir como hipótese que o preço médio estadual reflete bem o preço com que o produtor das localidades selecionadas se defronta. Mesmo que essa hipótese não seja totalmente assegurada, espera-se que a estimativa sirva menos para captar o nível de rentabilidade e mais para revelar os movimentos da variável nesses municípios. Para suavizar possíveis oscilações abruptas dos preços nos meses em observação, a série de rentabilidade foi construída a partir de médias dos preços observados no período compreendido entre dois meses anteriores ($t-2$) e dois meses posteriores ($t+2$) ao mês de referência; e o número de operações de crédito e o valor das liberações de recursos do BNDES foram extraídos de base de dados própria.

Tomando o período compreendido entre 2005 e 2013, o ciclo bianual da produção parece estar presente nos três estados. Um ano de crescimento da produção foi, geralmente, seguido de um ano de queda, gerando bastante oscilação na produção realizada ano a ano. Apesar disso, observa-se uma tendência de crescimento de longo prazo.

O comportamento descrito anteriormente não se verifica nas séries de rentabilidade. A conjugação de preço e custo de produção evoluiu de maneira diferenciada entre os produtores de café arábica (Minas Gerais e São Paulo) e os produtores do café conilon. A rentabilidade da espécie arábica cai desde 2005 até 2009, ano em que atinge valores negativos. Forte retomada é observada nos anos de 2010 e 2011, sobretudo em Minas Gerais. Mas 2013 já marca queda substancial na rentabilidade do café arábica. No Espírito Santo percebeu-se elevação da rentabilidade entre 2006 e 2008, com queda em 2009 e 2010 (ano de pior desempenho). Em 2011, viu-se grande elevação da rentabilidade; em 2012, certa estabilidade; e em 2013, ao contrário do café arábica, a rentabilidade bateu recorde dos últimos oito anos.

A demanda por crédito com recursos do BNDES, tanto se observada pelo número de contratos quanto pelo montante liberado, também revela tendência de crescimento, embora de maneira cíclica.

As três variáveis; produção, rentabilidade e demanda por crédito com recursos do BNDES apresentam associação positiva, quando observados os coeficientes de correlação entre elas.

Tabela 5 | Coeficientes de correlação – produção, rentabilidade, número de operações e liberações

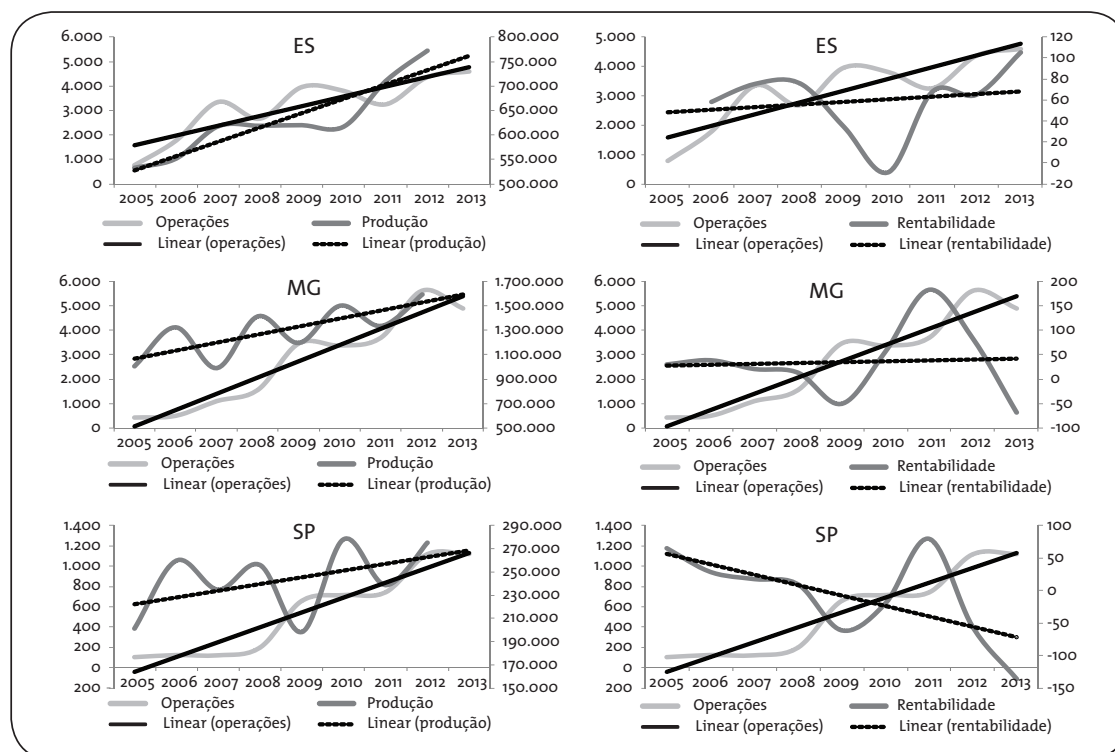
	Produção	Rentabilidade	Número de operações	Liberações
Produção	1,00			
Rentabilidade	0,27	1,00		
Número de operações	0,72	0,31	1,00	
Liberações	0,81	0,36	0,84	1,00

Fonte: Elaboração própria.

O fato de haver uma clara tendência de crescimento de longo prazo das variáveis de produção e de demanda por crédito faz com que o coeficiente de correlação entre elas seja superior a 0,7. Como, para a rentabilidade, os anos de 2009 e 2010 são desfavoráveis, apresentando queda acentuada, essas observações reduzem bastante a correlação da rentabilidade com as demais variáveis, apesar de o coeficiente ainda se manter positivo.

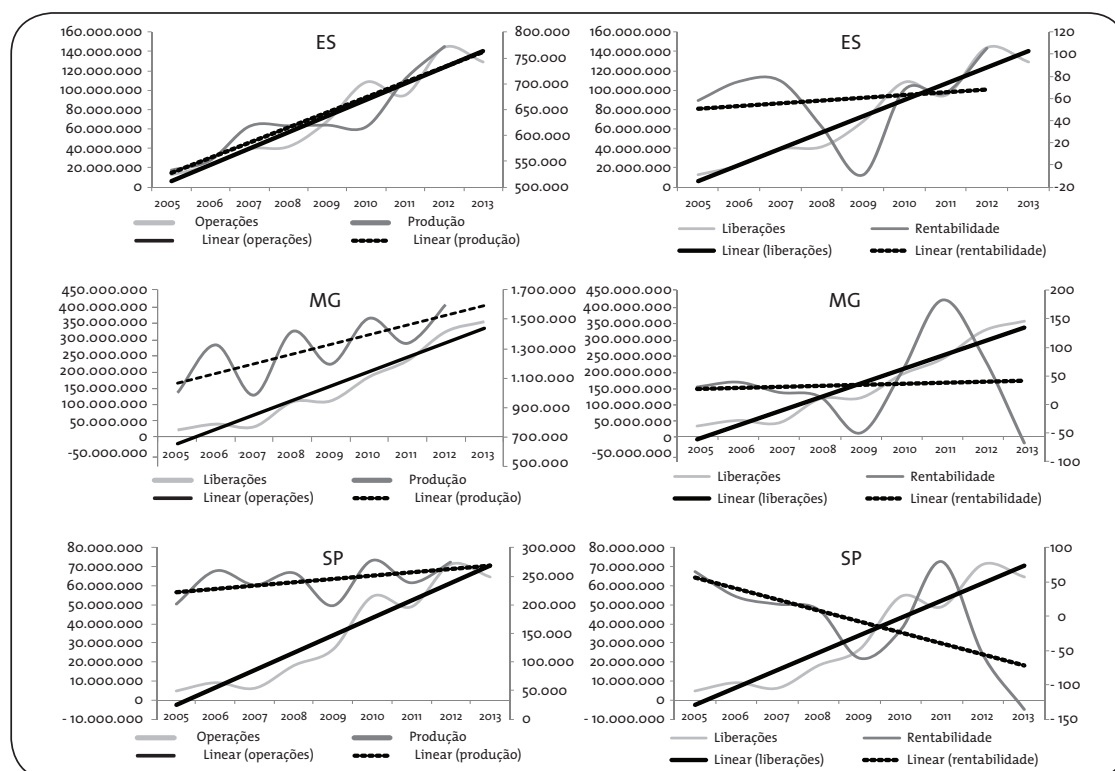
Mas a correlação simples nada evidencia acerca da presença do ciclo vicioso, rentabilidade, investimentos, produção, preços, rentabilidade etc. Para auxiliar nessa investigação, os gráficos 6a e 6b plotam as variáveis duas a duas. Assim, é possível evoluir no que foi mostrado pela tabela de correlações. Apesar de apresentar crescimento ao longo do tempo, é possível observar que as operações caminham de uma maneira espelhada em relação à rentabilidade. Entre 2005 e 2008, anos em que a rentabilidade do café arábica está em suave declínio, o número de operações cresce com relativa constância. A partir de 2008, quando a rentabilidade dos dois tipos de cultura está apresentando picos locais, como em 2008 e 2011 no Espírito Santo e em 2011 em Minas Gerais e São Paulo, o número de operações apresenta vales locais. Contrariamente, períodos como 2010 no estado capixaba e 2009 em Minas Gerais e São Paulo mostram vales nas séries de rentabilidade; são momentos em que o número de operações experimenta picos. Por sua vez, o montante liberado aos produtores de café cresce de forma mais suave, parecendo acompanhar o ciclo bianual da produção cafeeira.

Gráfico 6A | Evolução – (i) número de operações e produção e (ii) número de operações e rentabilidade



Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 6B | Evolução – (i) liberações e produção e (ii) liberações e rentabilidade



Fonte: Elaboração própria.

É evidente que o comportamento “espelhado” da evolução da rentabilidade e da demanda por crédito com recursos do BNDES não caracteriza causa e consequência. As condições para obtenção de crédito variam de um ano para o outro e não seria impossível que o espelhamento fosse oriundo das tais mudanças de condições. Contudo, a rentabilidade da atividade cafeeira não mostrou comportamento idêntico entre os produtores de café arábica e de café conilon e, ainda assim, o espelhamento entre rentabilidade e número de operações de crédito valeu tanto para Minas Gerais e São Paulo quanto para o Espírito Santo. Esse fato ameniza a suspeita de que a alteração de condições tenha sido o fato gerador do comportamento da série de demanda por crédito, pois, se a suspeita fosse verídica, era para a relação espelhada com a rentabilidade não ter valido em uma nem em outra cultura nos anos em que ocorrem modificações das condições para se tomar crédito.

Considerações finais

Este artigo buscou oferecer um apanhado de informações relevantes sobre a cafeicultura e sua importância para a economia brasileira, bem como analisar essa atividade por meio da observação de variáveis como produção, produtividade, preço, rentabilidade e demanda por crédito.

O Brasil produz as duas espécies de café comercialmente relevantes, a arábica e a conilon, sendo, ainda hoje, o maior exportador e produtor mundial do produto. Quanto à distribuição geográfica da cafeicultura, chama a atenção o fato de que mais de 80% de sua produção ainda se encontra na Região Sudeste, sendo mais de 50% no estado de Minas Gerais. O estado do Espírito Santo, por sua vez, é o maior produtor de café conilon no país e se caracteriza pela predominância de agricultura familiar nessa atividade.

A produção de café no país tem apresentado tendência a crescer, apesar das oscilações que ocorrem por causa da bienalidade negativa típica dessa cultura e da queda de preços iniciada na segunda metade de 2011. Em decorrência da queda acentuada dos preços do café, esperava-se que a rentabilidade da cafeicultura tivesse sofrido um declínio pronunciado também. Não obstante, por meio de uma análise mais detalhada, incorporando os custos de produção em locais específicos, foi possível averiguar que apenas os locais especializados na cultura da espécie arábica tiveram a queda esperada de rentabilidade. Os cafeicultores de Pinheiros, no Espírito San-

to, onde predomina a cultura do conilon, tiveram, em vez de declínio, um crescimento contundente da rentabilidade.

No que tange à demanda por crédito proveniente do BNDES, apesar da tendência forte ao crescimento, se percebe que, em anos em que a rentabilidade está mais alta, os desembolsos e o número de operações em determinada localidade tende a crescer menos que em anos de baixa rentabilidade. Essa relação é vista como um indício de certa substitutibilidade entre recursos próprios (elevados em anos de alta rentabilidade) e empréstimos do BNDES – mais essenciais em anos de rentabilidade baixa.

Referências

FURTADO, C. *Formação econômica do Brasil*. São Paulo: Companhia das Letras, 2007.

NETTO, A. D. *O problema do café do Brasil*. 3.ed. Campinas: Ed. Unesp; Ed. Facamp, 2009.

VALADARES, S. V. *et al.* Produtividade e bienalidade da produção de cafezais adensados, sob diferentes doses de N e K. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 48, n. 3, p. 296-303, mar. 2013.

Panorama da engenharia automotiva no Brasil: inovação e o apoio do BNDES

Bernardo Hauch Ribeiro de Castro

Daniel Chiari Barros

Luiz Felipe Hupsel Vaz*

Resumo

O objetivo do presente artigo é apresentar um panorama da engenharia automotiva no Brasil e no mundo. A engenharia cumpre papel central no processo inovativo e no desenvolvimento econômico. Nesse setor, a realização local de projetos é ainda mais fundamental, tendo em vista, entre outros aspectos, o processo de definição de fornecedores que caracteriza a cadeia. As subsidiárias locais das montadoras ampliaram sua autonomia em relação às matrizes, e projetos mais sofisticados vêm sendo realizados localmente, ainda que exista um caminho a percorrer em relação aos países líderes no setor. Além de debater tais aspectos, o artigo traça um breve cenário da formação de engenharia no Brasil e ressalta o papel do BNDES para o fortalecimento da engenharia local. Por fim, discutem-se os mecanismos regulatórios que propiciam um ambiente mais favorável à inovação na indústria automobilística local.

* Respectivamente, gerente, economista e engenheiro do Departamento das Indústrias Metal-Mecânica e de Mobilidade da Área Industrial do BNDES. Os autores agradecem os comentários de Antonio Marcos Ambrozio, Haroldo Fialho Prates e Suzana Gonzaga da Veiga, e o auxílio, pela equipe da Área de Planejamento/Departamento de Avaliação, Inovação e Conhecimento/Gerência de Avaliação de Efetividade e Emprego (AP/DEINCO/GERAV), na coleta de dados da Relação Anual de Informações Sociais (Rais), isentando-os da responsabilidade por erros remanescentes.

Engenharia automotiva, inovação e desenvolvimento econômico

A atividade de engenharia é fundamental para a criação de tecnologias e a difusão do progresso técnico e tecnológico. Ao proporcionar o aperfeiçoamento das bases do conhecimento, a geração de inovações torna-se mais provável e, portanto, mais recorrente. Em grande medida, o desenvolvimento econômico de um país depende de sua capacidade inovativa. A geração de inovações traz efeitos benéficos sobre a competitividade e a produtividade locais, permite o fortalecimento das empresas domésticas e a maior agregação de valor, além de possibilitar, como efeito indireto, o surgimento de novos padrões de aprendizado e de novos mercados.

A indústria automotiva brasileira cumpre papel central na cadeia de inovação do país. Isso se deve ao tamanho dessa indústria, aos significativos efeitos de encadeamento produtivo por ela gerados e ao próprio dinamismo característico do setor, no qual a introdução de novos produtos e tecnologias é essencial para o sucesso das empresas. Bahia e Domingues (2010, p. 11) enfatizam a importância dessa cadeia para o Brasil e para a difusão local do progresso técnico.

Em síntese, pode-se afirmar que a cadeia automotiva é a cadeia mais importante da economia brasileira quanto à indução direta e indireta de crescimento para todos os demais setores. Não é por menos que todos os ciclos econômicos brasileiros desde 1967 se iniciaram nos setores de bens de consumo duráveis, em particular da cadeia automotiva. Esta é uma característica da estrutura econômica brasileira, o que torna fortemente relevante entender a dinâmica de inovação na cadeia automobilística, pois ela tem um efeito significativo sobre a difusão de progresso técnico no Brasil.

A Pesquisa de Inovação Tecnológica (Pintec) de 2011¹ mostra que a indústria de transformação brasileira investia, em média, apenas 0,72% da receita operacional líquida em pesquisa e desenvolvimento (P&D) e 2,46% em atividades inovativas. As montadoras de veículos, por seu turno, investiam 1,39% em P&D e 2,79% em atividades inovativas. As autopeças dispunham 1,17% em P&D, acima da média da indústria de transformação. No

¹ A Pintec é realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), com o apoio da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI).

caso das autopeças, cumpre ressaltar que se forem considerados apenas os sistematistas (fornecedores de componentes e sistemas para as montadoras), esse percentual provavelmente é maior. A indústria automotiva, portanto, realiza esforço inovativo acima do realizado em outras indústrias, embora ainda aquém do executado por outros países.²

Outra característica da indústria automotiva é que seu investimento em P&D costuma ser proporcionalmente alto quando comparado com o investimento fixo. O setor, no Brasil, costuma passar por ciclos de investimento em ampliação de capacidade produtiva, enquanto o investimento em novos modelos é recorrente. A principal justificativa é que se trata de uma indústria muito competitiva, em que a atualização dos produtos é vital para as empresas. Por outro lado, como os processos produtivos são complexos, a ampliação de capacidade requer grandes investimentos, que tendem a se concentrar no tempo. Para ilustrar tal fato, a Tabela 1 mostra a relevância do investimento em P&D em relação ao investimento total na indústria automotiva brasileira, e a Tabela 2 expõe cálculo realizado com um estrato de empresas de outros países.³

Tabela 1 | Proporção entre o investimento em P&D e o investimento total na indústria automotiva brasileira (em R\$ milhões)

Montadoras	2000	2003	2005	2008	2011
Investimento em P&D	899	1.135	1.419	2.488	2.372
Investimento total	3.021	2.067	2.556	5.353	8.324
%	29,8	54,9	55,5	46,5	28,5
Autopeças	2000	2003	2005	2008	2011
Investimento em P&D	134	161	246	529	922
Investimento total	2.012	1.634	3.439	3.866	4.049
%	6,7	9,9	7,2	13,7	22,8

Fonte: Elaboração própria, com base em Anfavea (2013) e IBGE (2002; 2005; 2007; 2010; 2013).

Nota: Valores em reais convertidos pelo dólar médio de cada ano.

² A indústria automotiva na Alemanha, por exemplo, investe cerca de 5,6% de sua receita em P&D, somando € 19,6 bilhões em 2011 [Di Bitonto, Kolbe e MacDougall (2012)].

³ Apenas para comparação, a relação entre o investimento em P&D de todas as empresas brasileiras e a Formação Bruta de Capital Fixo em 2011, ambos calculados pelo IBGE, foi de 2,5%.

Tabela 2 | Proporção entre o investimento em P&D e o investimento total na indústria automotiva de outros países (em %)

	Montadoras	Fabricantes de autopeças	Total
Em países desenvolvidos	40,8	50,1	43,0
Em países emergentes	31,0	20,7	29,2
Total	39,7	47,9	41,6

Fonte: Elaboração própria, com base em European Commission (2013).

Nota: Estrato composto por 42 montadoras e oitenta fabricantes de autopeças; 29 em países emergentes e 93 em desenvolvidos.

Observa-se que o investimento em P&D das montadoras situa-se frequentemente acima de 30% do investimento total. Essa proporção tende a cair quando aumenta o investimento produtivo, conforme pode ser verificado nos ciclos mencionados.

No caso da indústria automotiva, além de a engenharia cumprir papel fundamental no processo inovativo, a realização dessa atividade localmente vai contribuir para que seus fornecedores também sejam locais. Ademais, projetos realizados no país podem gerar receitas de *royalties*, exportação e outras divisas, permitem a atualização tecnológica dos produtos e a permanente capacitação dos engenheiros automotivos. Ainda sobre o processo de definição dos fornecedores, Salerno *et al.* (2010, p. 567-568) destacam que este se inicia ainda na fase de concepção do veículo e que, portanto, a realização local do projeto veicular pela equipe de engenharia, desde seu início, é decisiva.

Assim, a engenharia tem, na prática, poder de veto sobre candidatos ao fornecimento [...]. O “leilão” de preços só ocorre após a engenharia aprovar os candidatos. Por decorrência, passa a ser decisiva a localização da engenharia, ou melhor, passa a ser decisiva a localização da unidade na qual se encontra a engenharia que analisa os candidatos ao fornecimento. Essa engenharia é aquela da unidade que é sede do projeto do veículo, isto é, a unidade que centraliza a gestão e as decisões sobre o projeto, seu desenvolvimento, suas modificações. O contato com fornecedores-chave acontece já na fase de definição do conceito do veículo. A unidade que desenvolve o projeto desde a fase de conceito (a fase inicial de um projeto de veículo, que define suas características gerais) é aquela que vai contatar os fornecedores, obtendo vantagem aqueles que estão localizados próximos à montadora. A proximidade não é física, mas sim de ne-

gócios, de relacionamento, de geração de valor de serviço. A própria viabilidade de importação é menor quando o veículo tem sede de projeto no Brasil, pois nessa situação há peças e partes não projetadas e/ou produzidas no exterior, levando a que o desenvolvimento experimental das peças em si e delas no conjunto do carro seja mais facilmente feito no país. Ainda, a engenharia que habilita fornecedores é a engenharia local, que tem um cardápio de fornecedores diferente do da matriz, com empresas locais já conhecidas seja pelo histórico, seja pelo monitoramento do parque industrial local.

A maior ou menor participação do país nas atividades de engenharia e desenvolvimento de produtos, tendo em vista que a indústria automobilística brasileira é formada predominantemente por multinacionais, dependerá de diversos fatores. Além da estratégia específica de cada montadora e da importância relativa da subsidiária local, há fatores locais – por exemplo, a situação macroeconômica, a existência de boa infraestrutura de pesquisa, de mão de obra qualificada de engenharia, de condições de apropriabilidade dos resultados do progresso técnico, de incentivos e de subsídios [De Negri *et al.* (2008)].

Baseado no diagnóstico de que um apoio à engenharia automotiva poderia trazer externalidades bastante positivas para a economia brasileira, o BNDES criou o Programa de Engenharia Automotiva em 2007, posteriormente transformado no BNDES Proengenharia. Tal diagnóstico mostrava também que um instrumento de financiamento adequado poderia melhorar as condições de competitividade das subsidiárias brasileiras das montadoras de veículos na disputa pelo desenvolvimento de projetos de novos modelos. Ainda que algumas montadoras tendam a concentrar seus esforços, a maior parte dispõe de vários centros de engenharia pelo globo. Tais centros competem entre si pelos projetos de novos modelos. Um dos objetivos do programa era ofertar condições atrativas para financiamento desses projetos no Brasil, criando, portanto, uma vantagem locacional. Ao financiar a engenharia nacional, buscava-se ainda criar outros diferenciais competitivos, como a ampliação e a qualificação dos setores de engenharia das empresas e o aprimoramento das competências e do conhecimento técnico do país.

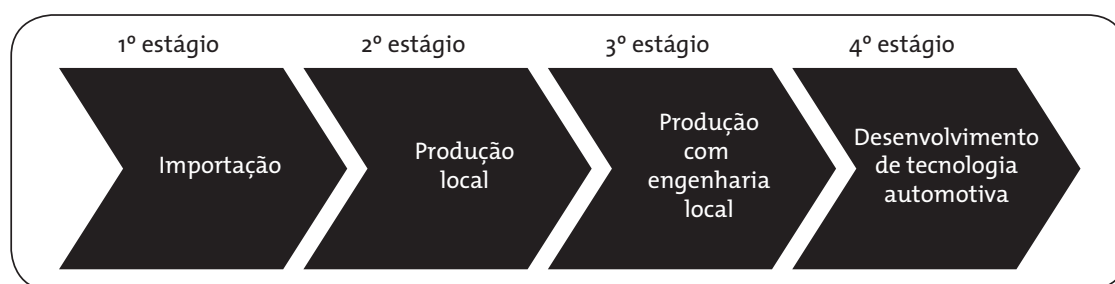
Trajatória de acumulação de conhecimento no setor automotivo

Conforme será exposto na terceira seção, atualmente o país dispõe de centros de engenharia qualificados, capazes de projetar um novo modelo de veículo desde a definição do conceito até a validação de produto e processo.

Contudo, as estruturas de desenvolvimento de produto ainda estão concentradas nas montadoras instaladas no Brasil há mais tempo. Embora se possam citar exemplos de veículos aqui concebidos, como o Volkswagen Fox e os novos Ford Ka e Ford EcoSport, a maior parte do esforço de engenharia continua concentrado em adaptações de modelos globais às condições locais, processo também conhecido como tropicalização, e em reestilizações. Além disso, o desenvolvimento de componentes e sistemas complexos ou disruptivos continua sendo realizado na sede das grandes sistemistas, que, em boa parte, também são empresas de capital estrangeiro.

A Figura 1 ilustra, de modo esquemático, o estágio atual em que a indústria automotiva brasileira se encontra. Em um primeiro estágio, há os países que apenas importam veículos, como o caso de Chile, Bolívia, Paraguai, entre outros. Nesses países, a escala do mercado interno parece contribuir de forma negativa na decisão de instalação de unidades fabris pelas empresas já estabelecidas globalmente; tampouco tais locais figuram como plataformas de exportação para esse tipo de produto. Em um segundo estágio, encontram-se os países que têm produção local, mas que, de forma geral, não realizam engenharia local. Como já explicado, isso pode ser atribuído ao(s) fato(s) de suas subsidiárias locais contarem com pouca importância relativa e/ou de serem países de mercados pequenos e/ou de conviverem com fatores locais adversos para esse tipo de atividade. Além disso, questões como a disponibilidade de mão de obra qualificada também podem contribuir.

Figura 1 | Esquema ilustrativo dos estágios de desenvolvimento da indústria automobilística



Fonte: Elaboração própria.

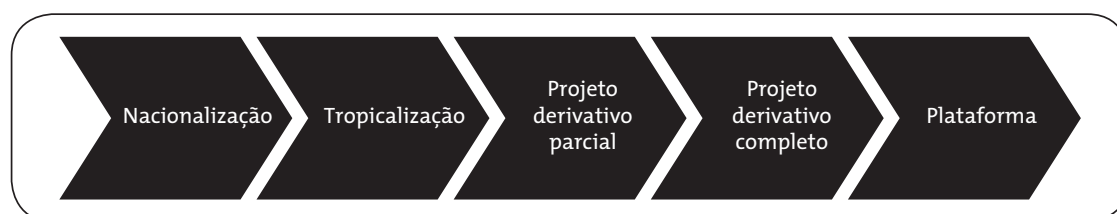
O Brasil se encontra em um terceiro estágio, assim como China e Índia. Além de produzirem veículos, esses países realizam engenharia local, promovem adaptações e algumas vezes concebem modelos. O quarto e últi-

mo estágio, em que estão países como Estados Unidos, Alemanha e Japão, compreende aqueles que desenvolvem tecnologia automotiva globalmente, criando e exportando o que há de mais moderno no mundo automotivo, gerando até aplicações que são incorporadas em outros setores industriais. Nesses países, as tecnologias mais avançadas em novos materiais, alternativas para motorização, eletrônica automotiva, tecnologia de processo etc., são pesquisadas, concebidas, desenvolvidas e exportadas.

O Brasil, portanto, já percorreu um caminho importante desse processo e, embora haja uma distância não desprezível a ser percorrida para o atingimento do nível dos países que se encontram atualmente na vanguarda do mundo automotivo, há um norte claro, para que a política pública deve mirar.

Durante o segundo e o terceiro estágios, há uma incorporação gradual de atividades de engenharia nas empresas. Assim, há também um acúmulo de competências tecnológicas em desenvolvimento de produto. Consoni (2004) apresenta um modelo empírico interessante que ilustra esse acúmulo, como descrito na Figura 2.

Figura 2 | Tipologia das competências tecnológicas em desenvolvimento de produto das montadoras de automóveis



Fonte: Elaboração própria, com base em Consoni (2004).

O primeiro nível, de nacionalização dos componentes, é uma iniciativa que reduz a dependência de fornecedores externos, na qual a engenharia toma a função principal de garantir a eficácia do substituto nacional ao componente importado.

No segundo nível, a competência em tropicalização se traduz na adaptação do veículo ao uso nacional (por exemplo: condições de rodagem, costumes e preferências locais, eliminação de itens do projeto original que a legislação brasileira não exige etc.). Ainda que a matriz no exterior possa se encarregar desse projeto, há uma tendência de que os projetos sejam realizados localmente.

No terceiro e no quarto níveis, há o desenvolvimento de modelos derivativos.

A criação de um projeto de veículo derivativo parcial envolve a atuação da engenharia de produto, sobretudo nas fases finais do ciclo de desenvolvimento de produto (engenharia de produto e de processo), e menos em conceito e planejamento. Isso ocorre uma vez que a plataforma básica já está pronta e a mesma se mantém praticamente inalterada. Há alterações no projeto, porém trata-se muito mais de mudanças pontuais, na parte externa do veículo, no acabamento e nos acessórios, e que visam atender especificamente às demandas do mercado local [Consoni (2004, p. 151)].

São exemplos dessas iniciativas em derivativos parciais a “criação de modelos sedan, *station wagon* e picapes leves, desenvolvidos a partir de uma versão de veículo *hatch*” [Consoni (2004, p. 151)].

A diferença entre o terceiro e o quarto níveis é sua complexidade. Nos derivativos completos, ela é maior e a engenharia nacional acaba por também participar das atividades de definição do conceito e planejamento.

Por fim, o quinto nível envolve o desenvolvimento de uma nova plataforma. As montadoras tendem a concentrar essa atividade, gerando ganhos de escala sem influenciar significativamente as vendas, visto que essa parte é quase “invisível” ao consumidor.

As montadoras instaladas no Brasil situam-se em diferentes níveis da tipologia exibida na Figura 2. Via de regra, as instaladas há mais tempo tendem a ter um acúmulo maior de competências em desenvolvimento de produto e a se situar no terceiro e no quarto níveis. No entanto, mesmo empresas instaladas há menos tempo têm investido em atividades de engenharia no Brasil.

Panorama da infraestrutura para engenharia automotiva no Brasil e no mundo

O projeto de um novo modelo envolve várias etapas, desde a concepção até a efetiva entrada em produção e comercialização. A concepção une estudos de mercado e os primeiros esboços em relação ao *design* do novo veículo. Entretanto, seu desenvolvimento vai além do *design*. Um novo modelo tem de ser técnica e comercialmente viável, o que envolve um trabalho de engenharia.

Assim como um engenheiro civil propõe alterações no projeto de arquitetura, a fim de viabilizar tecnicamente o projeto, reduzir custos, simplificar a construção e melhorar requisitos funcionais do novo edifício, a engenharia automotiva interage com o trabalho realizado nos centros de *design*. O objetivo é chegar a projetos de fabricação factíveis e adequados às instalações fabris da montadora e de seus fornecedores, que casem com o desenvolvimento dos sistemas de tração e dos demais sistemas e que estejam em consonância com o arcabouço regulatório do Brasil e de outros países, se o projeto for global.

Uma tendência atual do trabalho de engenharia é o uso cada vez mais intenso de sistemas computacionais. Os modelos são desenhados em computadores e, por meio da inserção de variáveis reais, são realizadas simulações e análises virtuais visando reduzir os gastos com a construção de protótipos e o prazo de desenvolvimento de produto. Ainda que não substituam totalmente os ensaios físicos, as simulações vêm ganhando espaço, com a alimentação dos modelos matemáticos com variáveis colhidas em situações reais.

O trabalho de engenharia envolve ainda testes de peças isoladamente. Exemplificando, em vez de compor um carro inteiro, se a informação de que determinada peça é crítica para a resistência mecânica do chassi está disponível, pode-se fabricá-la e testá-la de forma isolada. Podem-se medir as emissões de um motor a combustão interna em laboratório mesmo antes de inseri-lo em um veículo. Pode-se medir também o desgaste dos pneus sem que eles estejam em um veículo.

Ao construir um protótipo do novo veículo, várias melhorias ainda são possíveis. Testes de durabilidade, de comportamento em pista, de desempenho de freios e outros componentes em alta velocidade, de vibração e ruído, de aerodinâmica, de colisão (*crash-test*), entre vários outros, são normalmente realizados com o modelo completo em pistas de testes ou laboratórios construídos para esses fins.

Atualmente, vários centros de engenharia instalados no Brasil têm condições de projetar um novo modelo de automóvel, embora, em alguns casos, ainda haja dependência de infraestrutura existente apenas em outros países (por exemplo, túneis de vento em escala real).

As pistas de testes,⁴ apesar de serem a ponta de um *iceberg* na engenharia de veículos, constituem-se na mais simples forma de verificar o nível de capacitação local para a engenharia de novos modelos, por normalmente serem ao ar livre. O alto custo de investimento para esse tipo de infraestrutura também ajuda a mensurar a relevância da engenharia local na estratégia das montadoras e fabricantes de autopeças.

Das montadoras de veículos leves, apenas três dispõem desse tipo de infraestrutura no Brasil. Das montadoras de veículos pesados, por em geral trabalharem com produtos mais padronizados, também poucas dispõem, concentrando suas atividades em adaptações para as condições locais. Por questões relacionadas à segurança dos veículos, parte das autopeças, como pneus e freios, dispõe. O Quadro 1 mostra um mapa das pistas disponíveis no Brasil.

Quadro 1 | Campos de provas para desenvolvimento de produtos no Brasil

Segmento	Empresa	Localização	Inauguração	Extensão aproximada (em km)	Nível*
Montadora (veículos leves)	General Motors	Indaiatuba (SP)	1974	40	Alto
	Ford	Tatuí (SP)	1978	50 (dos quais 20 asfaltados)	Alto
	Volkswagen	Taubaté (SP)	n.d.	12	Alto
	Volkswagen	São José dos Pinhais (PR)	1999	2	Médio
	Fiat	Goiana (PE)	n.d.	n.d.	Em construção
Montadora (veículos pesados)	Mercedes-Benz	Indaiatuba (SP)	1999	18	Médio
Montadora (motos)	Honda	Rio Preto da Eva (AM)	2003	8	n.d.
Autopeças	Bosch	Campinas (SP)	2006	1	Médio
	Bosch	Curitiba (PR)	2004	1	Médio
	Randon	Farroupilha (RS)	2009	15	Alto
	TRW	Limeira (SP)	1978	4	Baixo

Continua

⁴ Não há uma clara distinção na literatura entre os termos “campo de provas” e “pistas de testes”. No entanto, a experiência prática mostra que o termo “campo de provas” normalmente é utilizado para qualificar um local onde há um conjunto de “pistas de testes”, sendo cada pista responsável por testes específicos.

Continuação

Segmento	Empresa	Localização	Inauguração	Extensão aproximada (em km)	Nível*
Pneus	Bridgestone	São Pedro (SP)	1997	6	Alto
	Goodyear	Americana (SP)	2001	7	Alto
	Pirelli	Sumaré (SP)	1988	6	Médio
	Pirelli	Elias Fausto (SP)	n.d.	n.d.	Em construção

Fonte: Elaboração própria, com base nos *sites* das empresas.

*Avaliação relativa ao que existe no Brasil.

Obs.: (1) Levantamento não exaustivo. (2) Em alguns casos, as pistas podem também ser utilizadas para o controle de qualidade da produção. (3) n.d. = não disponível. (4) A extensão de algumas pistas foi estimada pelos autores.

Além das pistas claramente destinadas ao desenvolvimento de novos produtos, outras empresas possuem pistas de uso compartilhado com outras atividades. Praticamente todas as montadoras no Brasil possuem uma pista de testes em anexo a suas fábricas, cuja destinação principal é o controle de qualidade da produção. Via de regra, todos os veículos produzidos são submetidos a um teste em pista visando identificar algum problema na produção. Em levantamento realizado, foram identificadas pelo menos vinte pistas com essas características, conforme apontado no Quadro 2.

Quadro 2 | Pistas de testes no Brasil para controle de qualidade da produção

Região	Empresa	Localização	Região	Empresa	Localização
Norte	Honda (moto)	Manaus (AM)	Sudeste	MAN	Resende (RJ)
Nordeste	Ford	Camaçari (BA)		Mercedes	Campinas (SP)
	Ford	Horizonte (CE)		Mercedes	Juiz de Fora (MG)
Centro-Oeste	Hyundai/CAOA	Anápolis (GO)		PSA	Porto Real (RJ)
	Mitsubishi/MMC	Catalão (GO)		Renault	São José dos Pinhais (PR)
Sul	Marcopolo	Ana Rech (RS)		Scania	São Bernardo do Campo (SP)
Sudeste	Fiat	Betim (MG)		Toyota	Indaiatuba (SP)
	General Motors	São José dos Campos (SP)		Toyota	Sorocaba (SP)
				Volkswagen	São Bernardo do Campo (SP)
	Honda	Sumaré (SP)		Volvo	Curitiba (PR)
	Hyundai	Piracicaba (SP)			

Fonte: Elaboração própria, com base nos *sites* das empresas.

Obs.: (1) Levantamento não exaustivo. (2) Em alguns casos, as pistas podem também ser utilizadas para o desenvolvimento de produtos.

O fato de o uso principal da pista ser o de controle de qualidade não significa que ela não seja utilizada para desenvolvimento de novos produtos. No entanto, sua capacidade fica limitada e, em alguns casos, a empresa acaba: recorrendo à infraestrutura da matriz, reduzindo a autonomia da subsidiária; recorrendo a outras empresas no Brasil ou no exterior; ou ainda realizando testes em rodovias, no pátio da fábrica ou em outras condições não ideais. Apesar disso, há alguns fatores que tornam a realização de testes no exterior inevitável, por exemplo, a necessidade de condições climáticas específicas, especialmente em condições extremas de temperatura (frio ou calor) [Consoni (2004)].

Se forem tomadas como parâmetro as pistas de testes localizadas em outros países, as diferenças são simples de identificar. Na maior parte dos casos, a infraestrutura existente no Brasil está aquém do que existe na Europa, nos Estados Unidos e no Japão. No entanto, a infraestrutura brasileira é superior à disponível em países como Argentina e México.

Como exemplo, a Volkswagen (VW) mantém na Alemanha o campo de provas de Ehra-Lessien, que testa veículos de todas as marcas do grupo e tem 96 km de extensão.⁵ O principal campo da Fiat está localizado em Balocco, na Itália, foi inaugurado em 1964 e ampliado algumas vezes. Nele, é possível fazer testes em solo molhado, em subida e descida e em alta velocidade, em linha reta ou oval, entre vários outros testes. Em levantamento não exaustivo realizado pelos autores, foram catalogados 107 campos de provas em todo o mundo, além dos existentes no Brasil, destinados ao desenvolvimento de novos produtos, dos quais 49 na Europa, 25 nos Estados Unidos, 17 no Japão e o restante em países como África do Sul, Argentina, Austrália, China, Coreia do Sul, Índia, Indonésia, México e Tailândia. A Tabela 3 contém uma síntese da distribuição dos campos de prova encontrados nesse levantamento.

É importante mencionar que, em vários países, há empresas independentes que dispõem de pistas de testes e/ou de infraestrutura laboratorial para uso das montadoras e das autopeças. Exemplos disso são: AET (Estados Unidos), Applus Idiada (Espanha), Arctic Driving Center (Finlândia), Arctic Falls (Suécia), AVL (Áustria), Ceram (França), Prototipo Group (Itália),

⁵ O maior campo de provas do Brasil, da General Motors, tem cerca de 40 km.

MGA (Estados Unidos), Mira (Reino Unido) e Test World (Finlândia). A presença de empresas independentes permite que mesmo montadoras de pequeno porte possam desenvolver seus próprios modelos de veículos sem se sujeitar a uma delicada dependência de seus concorrentes.

Tabela 3 | Campos de prova automotivos no mundo

	Europa	Ásia	Estados Unidos	Brasil	Outros	Total
Montadora	20	14	15	7	4	60
Autopeças	11	12	6	8	2	39
Independente	18	0	4	0	1	23
Total	49	26	25	15	7	122

Fonte: Elaboração própria.

Obs.: Levantamento não exaustivo.

O Apêndice mostra o resultado desse levantamento. Por intermédio das coordenadas listadas, é possível realizar uma análise, mesmo que meramente visual, por meio da qual se observa uma grande diferença da complexidade entre os vários campos de prova pelo mundo, indicando provavelmente onde a P&D e a engenharia automotiva ocorrem de forma mais intensa.

A infraestrutura para a realização de testes de impacto (*crash-tests*) também é pequena. Tais testes consistem no impacto de veículos automotores contra barreiras indeformáveis (blocos de concreto ou ferro) ou deformáveis (bloco deformável metálico). Têm por objetivo avaliar a segurança automotiva para verificar se cumprem determinadas normas de segurança de proteção à colisão em situações de acidente de trânsito.

A maior parte das empresas não dispõe desse tipo de estrutura. No Brasil, as maiores montadoras realizam seus próprios testes de impacto e os resultados são homologados pelo Denatran por meio da responsabilidade civil criminal. A Ford utiliza seu campo de provas de Tatuí (SP), a GM o de Cruz Alta, em Indaiatuba (SP), e a Volkswagen o Centro de Impactos Veiculares, na fábrica Anchieta, em São Bernardo do Campo (SP). O centro da VW foi o primeiro do gênero da América Latina, inaugurado em 1971. A Fiat costuma utilizar as instalações da matriz italiana, porém já dispõe de *know-how* no Brasil para o tratamento das informações obtidas nos testes.

Há ainda uma entidade independente, o Centro de Experimentação e Segurança Veicular (Cesvi) Brasil, localizada em São Paulo (SP), que realiza testes de impacto com o objetivo principal de estudar a reparação automotiva, com vistas a dotar as seguradoras de referências para a avaliação de danos em acidentes de trânsito. Porém, não há centros independentes que prestem serviço para as montadoras na realização de testes de impacto no Brasil, ainda que haja algumas iniciativas em curso, como um centro a ser construído no Instituto Mauá, em São Bernardo do Campo (SP) [Franco (2013)] e outro no Inmetro, no distrito de Xerém, em Duque de Caxias (RJ), com previsão de início de operação para 2015 [Campo Grande e Cavalcante (2013)].

Em relação ao estudo da aerodinâmica veicular, embora já existam *softwares* que simulem a ação do vento sobre os veículos, eles ainda dependem de parametrização nos chamados túneis de vento. Os túneis são mais utilizados para testar os veículos em condições de alta velocidade, o que não costuma ser o foco dos desenvolvimentos no Brasil. No entanto, crescente atenção vem sendo dada à influência da aerodinâmica na eficiência energética do veículo. O Brasil não dispõe desse tipo de estrutura em escala real. Mesmo empresas mais dependentes do estudo dos ventos, como a Embraer e as empresas de pás para aerogeradores, fazem estudos em escala reduzida ou recorrem a laboratórios no exterior.

Em suma, embora o Brasil disponha de infraestrutura de desenvolvimento de novos produtos, o sistema está aquém do que é oferecido nos outros países, o que provavelmente condiciona o tipo de modelo a ser desenvolvido no Brasil. É possível que a disponibilidade de infraestrutura mais avançada qualifique o país a receber projetos cada vez mais complexos e de abrangência mundial.

Panorama da formação e do emprego de engenheiros na indústria automotiva

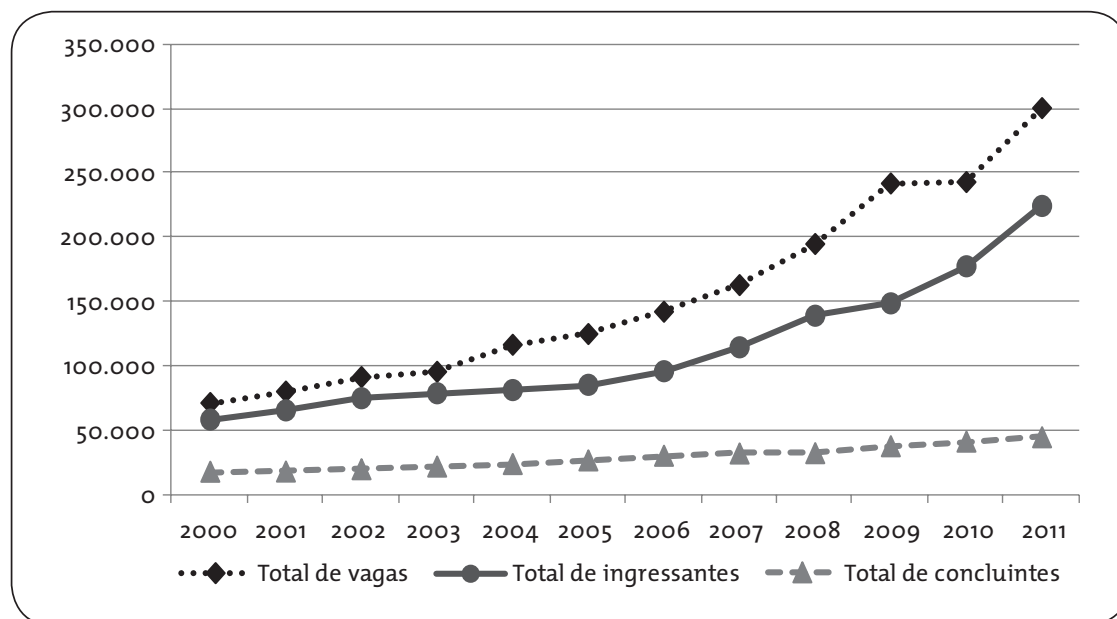
A disponibilidade de profissionais de engenharia é outro fator importante na disputa por projetos de veículos *intercompany*. O desenvolvimento de um novo veículo, ou até mesmo a reestilização de um modelo já existente, exige não apenas infraestrutura física de engenharia, mas também profissionais qualificados, capazes de criar, projetar e testar produtos e soluções. Embora o país venha formando um número crescente de enge-

nheiros nos últimos anos, o déficit ainda é notório e agravado pelo fato de boa parte dos formados optarem por trabalhar em outras áreas, como o setor financeiro.

Formação de engenheiros

O Gráfico 1 mostra que a oferta de vagas nos cursos de engenharia cresceu sobremaneira nos últimos anos. Em 2000, eram oferecidas 71 mil vagas para as diversas engenharias no Brasil. Em 2011, mais de trezentas mil vagas estavam disponíveis – um crescimento de 322%. O número de ingressantes subiu 285% no mesmo período, alcançando 224 mil alunos em 2011. O número de formados, por seu turno, cresceu 151%, passando de 17,8 mil, em 2000, para 44,5 mil, em 2011. Embora essa taxa seja expressiva, é importante observar a notável diferença entre os ingressantes e os concluintes, o que mostra a grande evasão de estudantes na formação, ainda que se deva considerar a defasagem de cerca de cinco anos entre o ingresso no curso e a formatura. Grande parte dos ingressantes faz nova opção de curso ou não conclui a formação superior. Para os próximos anos, o número de formados deverá seguir em alta, mesmo com toda a evasão, tendo em vista que a maior inflexão na curva de ingressantes se deu a partir de 2006 e que a demanda por profissionais na área segue crescente.

Gráfico 1 | Total de vagas, total de ingressantes e total de concluintes nos cursos de engenharia – Brasil

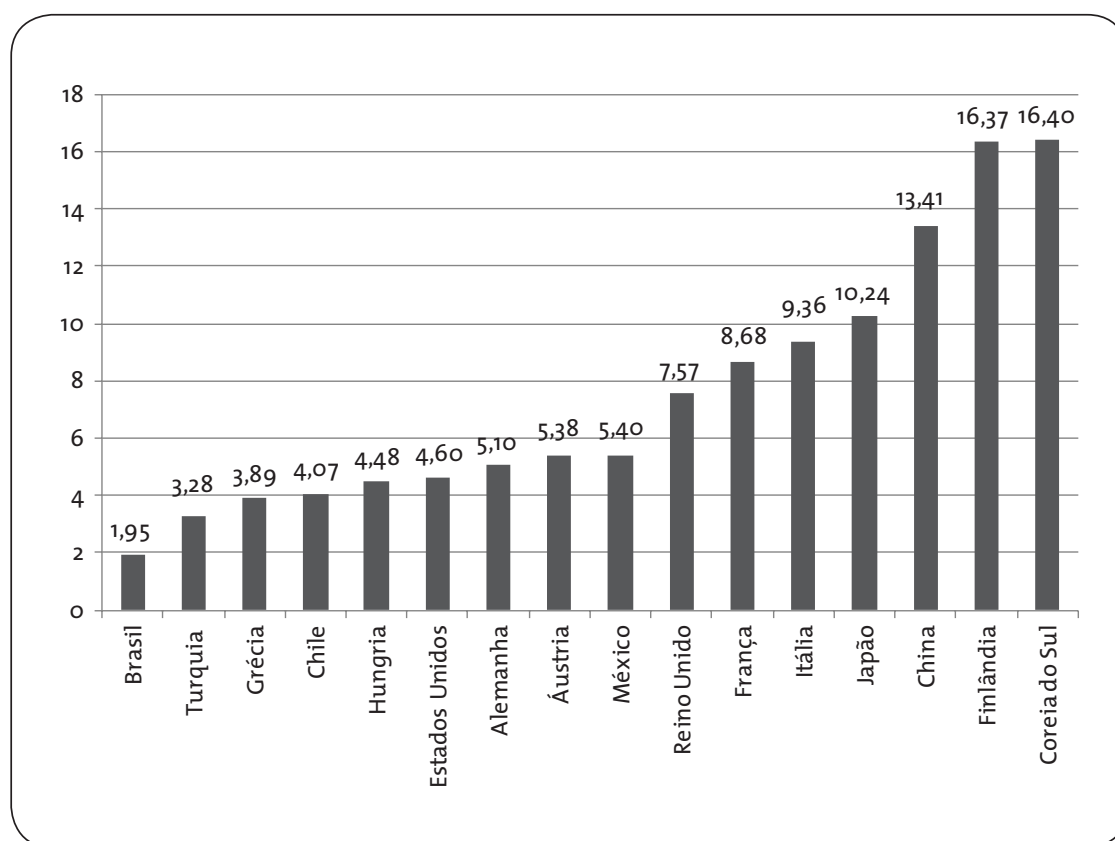


Fonte: EngenhariaData.

Desde o momento em que o déficit na formação de engenharia foi percebido pela indústria, ganhando repercussão, diversas estimativas sobre o fato foram sendo publicadas. Segundo estimativa da Federação Nacional dos Engenheiros (FNE), seria necessária a formação de sessenta mil engenheiros por ano no país [Pinheiro (2013)]. Logo, pode-se estimar um déficit anual de aproximadamente 15 mil profissionais.

Segundo Pacheco (2010), um comparativo internacional aponta que o Brasil dispunha, em 2007, de uma reduzida proporção de engenheiros na população, menor, até mesmo, do que a de outros países em nível semelhante de desenvolvimento econômico. O Gráfico 2 evidencia que a proporção de engenheiros no México e na China, por exemplo, era, respectivamente, 2,8 e 6,9 vezes maior do que a verificada no Brasil.

Gráfico 2 | Graduados em engenharia para cada dez mil habitantes – países selecionados, 2007



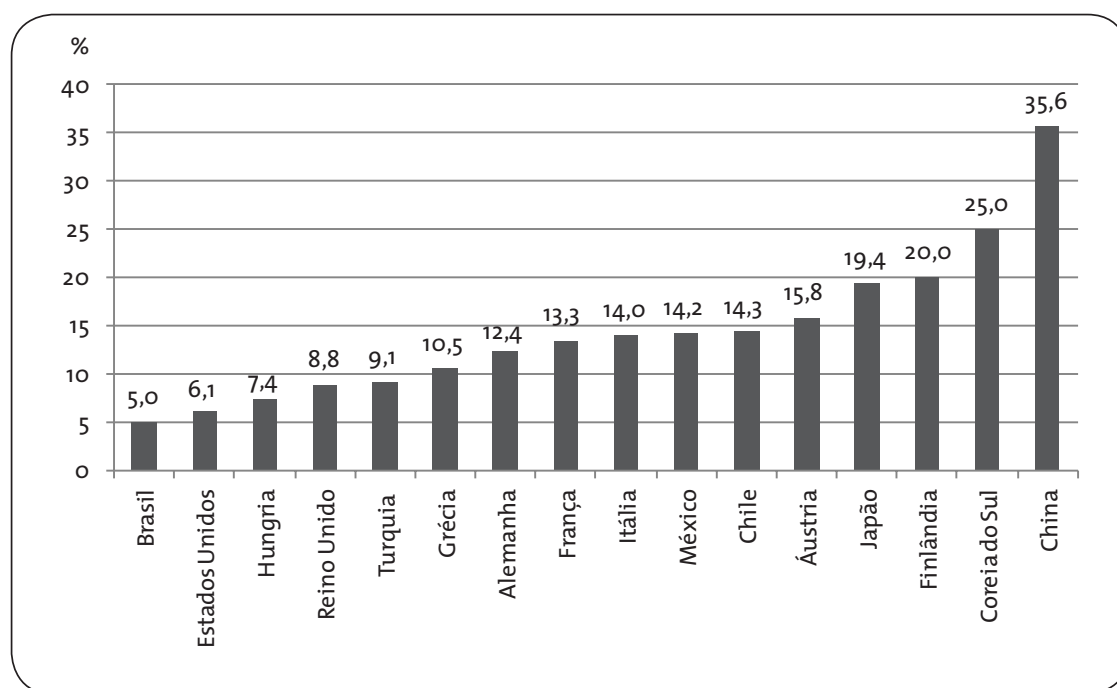
Fonte: Pacheco (2010).

Outra estatística internacional interessante, exibida no Gráfico 3, é o percentual de egressos em cursos de engenharia em relação ao total de egressos em cursos de nível superior. Em 2007, apenas 5% dos ingressantes em nível

superior optavam pela área de engenharia no Brasil. Na China, por exemplo, 35,6% dos estudantes faziam essa opção, evidenciando o dinamismo do setor industrial e os consideráveis esforços inovativos realizados, que, entre outros fatores, vêm sustentando as elevadas taxas de crescimento da economia chinesa.

No Brasil, a concentração de ingressantes em cursos superiores se dá em ciências sociais e direito (27,3%), educação (21,1%), saúde e bem-estar social (16%) e economia e administração (13,7%), segundo dados de 2008 do Ministério da Educação (MEC), do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) e do Censo da Educação Superior [Pacheco (2010)].

Gráfico 3 | Percentual de egressos em cursos de nível superior em engenharia em relação ao total de egressos – países selecionados, 2007



Fonte: Pacheco (2010).

Engenheiros na indústria automotiva

Em 2012, a indústria automotiva empregava 539,5 mil trabalhadores no Brasil, considerando montadoras de veículos, autopeças e fabricantes de cabines, carrocerias e reboques. Desse total, 8,7 mil eram engenheiros, o que representou 1,6% do emprego global. O número de engenheiros é maior nas montadoras, tanto em termos absolutos quanto como proporção do total de

empregados. No mesmo ano, as montadoras empregavam mais de cinco mil engenheiros, o que representou 4,3% da mão de obra no segmento. As autopeças empregavam 3,4 mil engenheiros, apenas 0,9% do total de empregos no segmento. É importante notar o crescimento expressivo do número de engenheiros desde 2006, especialmente nas montadoras. Naquele ano, as montadoras e as autopeças empregavam um número próximo de engenheiros. Com o dinamismo do setor e os investimentos em diversos novos modelos, as montadoras aumentaram a contratação desses profissionais. As autopeças, embora também tenham aumentado seus quadros de engenharia, não seguiram na mesma intensidade. Esse resultado vai ao encontro de outros dados encontrados para esses segmentos. O investimento e o faturamento, por exemplo, também cresceram mais nos fabricantes de veículos do que nos fabricantes de peças e acessórios, o que pode ser, em parte, justificado pela maior participação das autopeças importadas.

A título de comparação, as montadoras instaladas nos Estados Unidos empregavam 9,9 mil engenheiros em 2012, o que representava 5,9% dos empregados no segmento, número 37% superior ao brasileiro (tabelas 4 e 5). Já os fabricantes de autopeças empregavam 30,4 mil engenheiros, ou 6,3%. Percebe-se também um claro contraste entre os dados norte-americanos e brasileiros, já que nos Estados Unidos há proporcionalmente muito mais engenheiros trabalhando no segmento de autopeças que nas montadoras.

Tabela 4 | Número de engenheiros e total de empregados – indústria automotiva (Brasil)

		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
Montadoras	Engenheiros	2.430	2.854	3.317	3.662	4.443	4.983	5.068	4,3%
	Total de empregados	92.792	103.706	109.999	105.425	118.023	122.390	117.777	
Cabines, carrocerias e reboques	Engenheiros	153	146	190	198	203	247	248	0,4%
	Total de empregados	39.365	46.628	51.694	51.253	59.332	64.778	59.793	
Autopeças	Engenheiros	2.231	2.405	2.611	2.667	2.916	3.436	3.382	0,9%
	Total de empregados	272.185	304.376	317.522	311.658	352.697	364.076	361.969	

Continua

Continuação

		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
Indústria automotiva	Engenheiros	4.814	5.405	6.118	6.527	7.562	8.666	8.698	1,6%
	Total de empregados	404.342	454.710	479.215	468.336	530.052	551.244	539.539	

Fonte: Elaboração própria, com base na Rais.

Tabela 5 | Número de engenheiros e total de empregados (em mil) – indústria automotiva (Estados Unidos), 2012

Montadoras	Engenheiros	9,9	5,9%
	Total de empregados	168,0	
Cabines, carrocerias e reboques	Engenheiros	3,2	2,6%
	Total de empregados	125,4	
Autopeças	Engenheiros	30,4	6,3%
	Total de empregados	479,6	
Indústria automotiva	Engenheiros	43,5	5,6%
	Total de empregados	773,0	

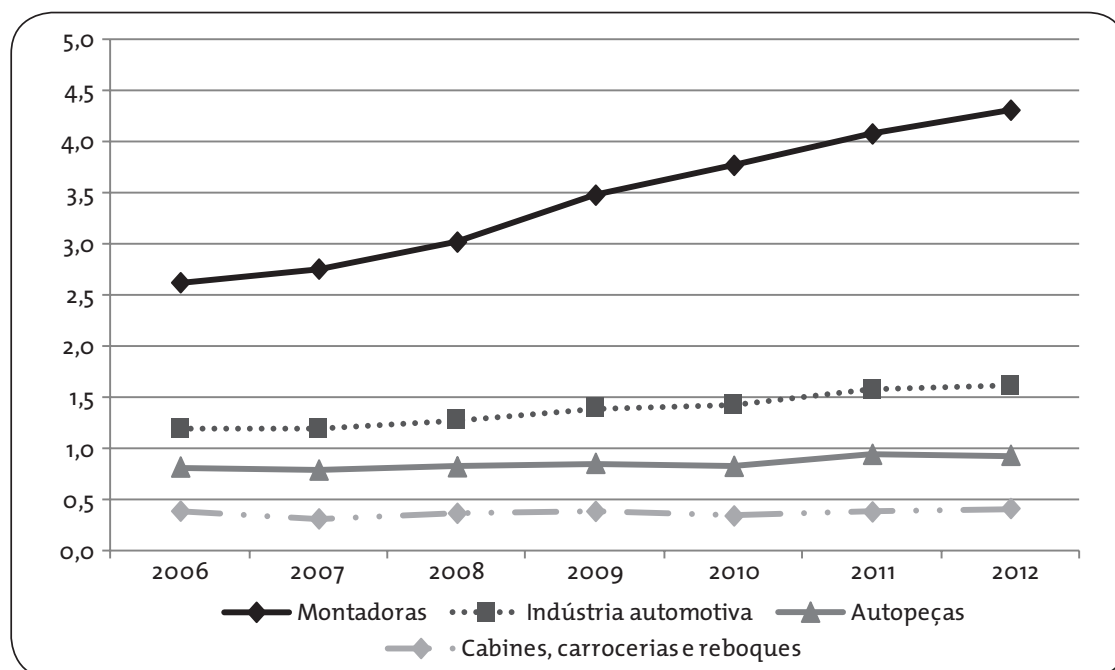
Fonte: Elaboração própria, com base em dados do Bureau of Labour Statistics.

Obs.: Não inclui os técnicos em engenharia (*engineering technicians*), que elevariam a média da indústria para 6,9%.

O Gráfico 4 mostra a evolução da proporção de engenheiros em relação ao emprego total na indústria automotiva e em seus segmentos. Conforme já comentado, as montadoras aumentaram sobremaneira seus quadros de engenharia. Esse crescimento foi bem maior que o registrado para o conjunto dos quadros (ver Tabela 4). Dessa maneira, as montadoras se tornaram mais intensivas em mão de obra qualificada desses profissionais. Os engenheiros representavam 2,6% do emprego, em 2006, percentual que se elevou progressivamente até alcançar 4,3%, em 2012. Mantido o ritmo de crescimento verificado nos últimos anos, a indústria brasileira atingiria a proporção de engenheiros observada nas montadoras norte-americanas em 2012 entre os anos de 2017 e 2018.

Já nas autopeças e nos fabricantes de cabines, carrocerias e reboques, há uma clara manutenção dessa proporção nos últimos anos. Influenciado pelo desempenho dos fabricantes de veículos, portanto, o indicador para o conjunto da indústria apresentou leve melhora subindo de 1,2%, em 2006, para 1,6%, em 2012.

Gráfico 4 | Evolução da proporção de engenheiros em relação ao total de empregados (em %) – indústria automotiva



Fonte: Elaboração própria, com base na Rais.

Para os pós-graduados, a situação é semelhante, figurando a indústria automotiva como grande empregadora. Segundo levantamento,⁶ 10,7% dos mestres e doutores empregados na indústria de transformação estão na indústria automotiva. Isso mostra o quanto esse tipo de atividade depende de uma boa formação acadêmica.

O apoio do BNDES à inovação e à engenharia automotiva

O BNDES trabalha com vários programas e linhas de financiamento que compreendem o apoio à engenharia automotiva. O mais importante é o BNDES Proengenharia, concebido com esse foco e posteriormente apoiando a outros setores.

Outros produtos do BNDES acabam também por financiar atividades de engenharia, quando estas fazem parte de iniciativas mais amplas de desenvolvimento ou quando aparecem apenas de forma complementar a outros investimentos. A linha de maior destaque nesse caso é a de inovação (BNDES Finem – Inovação), que não tem recorte setorial, englobando projetos automotivos de maior intensidade tecnológica.

⁶ Segundo os levantamentos Mestres 2012 e Doutores 2010, do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE). Inclui apenas “Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias” (Cnae 29).

O Programa BNDES Proengenharia teve origem em 2009, a partir do antigo Programa BNDES Engenharia Automotiva, criado em 2007. O Programa BNDES Engenharia Automotiva tinha como objetivo o financiamento da engenharia nacional do setor automotivo, visando fortalecer os setores de engenharia das empresas e estimulando o aprimoramento das competências e do conhecimento técnico no país. O diagnóstico realizado à época mostrava que um instrumento de financiamento adequado poderia melhorar as condições de competitividade das subsidiárias brasileiras das montadoras de veículos na disputa pelo desenvolvimento de projetos de novos modelos. As montadoras de veículos instaladas no Brasil são grandes multinacionais, com fábricas e centros de engenharia espalhados pelo mundo. Ainda que algumas montadoras tendam a concentrar seus esforços, a maior parte dispõe de vários centros de engenharia pelo globo. Tais centros competem entre si pelos projetos de novos modelos. Um dos objetivos do programa era oferecer condições atrativas para financiamento desses projetos no Brasil.

Enquanto algumas montadoras já dispunham de infraestrutura de engenharia instalada no Brasil, outras não. A realização de projetos de engenharia automotiva no Brasil poderia levar a um efeito importante no desenvolvimento de competências e na incorporação de conhecimentos no país, além de acirrar a rivalidade existente entre as montadoras, induzindo um ciclo virtuoso de incorporação de conhecimento no Brasil. Com pessoal treinado e infraestrutura disponível, seria ainda mais provável que as subsidiárias fossem designadas para desenvolver novos projetos. Assim, um segundo objetivo do programa estava voltado à constituição de infraestrutura de P&D e engenharia nas subsidiárias brasileiras.

O Programa de Engenharia Automotiva vigorou por cerca de dois anos, quando foi reformulado, incorporando o apoio a outros setores e sua denominação foi alterada para Programa BNDES Proengenharia. O objetivo do Proengenharia é o financiamento da engenharia nos setores de bens de capital, defesa, petróleo e gás, naval, aeronáutico, aeroespacial, nuclear e automotivo, buscando fortalecer as áreas de engenharia das empresas e estimular o aprimoramento das competências e do conhecimento técnico no país.⁷

Embora a gama de setores tenha aumentado, a presença preponderante do setor automotivo nas contratações se manteve, reforçando as ideias cunhadas no diagnóstico inicial.

⁷ O BNDES Proengenharia passou por alterações posteriores e atualmente financia também os setores químico, petroquímico e a cadeia de fornecedores das indústrias de petróleo e gás e naval.

Desde sua criação, o Proengenharia vem desempenhando papel muito relevante ao financiar o capital intangível das empresas. O programa pode ser considerado um marco na atuação do BNDES no setor automotivo, já tendo financiado diversas atividades relacionadas à concepção e à reestilização de veículos, o desenvolvimento de novos motores para veículos pesados adequados às exigências da legislação ambiental, bem como a implantação, a ampliação e a modernização de centros de engenharia nas empresas produtoras de veículos e autopeças.

Desembolsos

O BNDES vem ampliando sua atuação no apoio à inovação no país. Em 2012, por exemplo, o Banco desembolsou R\$ 2,2 bilhões para fomento nos diversos setores que apoia, um crescimento de 159% em relação a 2008. No período de 2008 a 2013, o BNDES desembolsou, especificamente ao setor automotivo, um total de cerca de R\$ 2,5 bilhões para atividades de engenharia e inovação, constituindo parcela relevante do montante geral desembolsado pelo Banco (Tabela 6). O Proengenharia foi o instrumento financeiro mais utilizado, com desembolsos de cerca de R\$ 1,8 bilhão (73% do total), considerando também o antigo Programa de Apoio à Engenharia Automotiva e o PSI Inovação – Engenharia.

Com o mercado automobilístico batendo recordes de vendas, diversas montadoras decidiram investir na concepção de novos modelos e na reestilização dos existentes para manter ou ampliar a clientela. Isso aumentou a demanda por recursos de inovação no biênio 2010-2011. Em 2012 e 2013, os desembolsos foram menores, mas ainda bastante significativos. Como as contratações foram elevadas nesses anos, espera-se que os desembolsos voltem a crescer em 2014.

Tabela 6 | BNDES – desembolsos para inovação e engenharia (em R\$ milhões)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Total
Montadoras	49,8	142,0	537,8	601,1	527,8	470,9	2.329,6
Autopeças e fabricantes de carrocerias e reboques	40,6	0,0	9,0	9,5	44,2	23,8	127,1
Total indústria automotiva	90,5	142,0	546,8	610,6	572,1	494,7	2.456,7
Total em operações diretas (todos os setores)	863,0	563,0	1.374,0	1.635,0	2.236,0	3.281,7	9.952,7
Participação do setor automotivo no total desembolsado (%)	10,5	25,2	39,8	37,3	25,6	15,1	24,7

Fonte: Elaboração própria.

Obs.: (1) Inclui apenas operações diretas realizadas com participação de empresas do setor automotivo. (2) Não inclui máquinas agrícolas e rodoviárias.

Contratações

As contratações destinadas à engenharia e à inovação para o setor automotivo totalizaram quase R\$ 4 bilhões nos anos de 2008 a 2013. Apesar da queda verificada em 2013, as contratações cresceram de modo consistente no restante do período (Tabela 7). As montadoras concentraram 95,6% do total contratado no período. No Brasil, as montadoras investem proporcionalmente mais em P&D e engenharia do que as autopeças e os fabricantes de carrocerias e reboques, conforme comentado no início deste artigo. Além disso, o diagnóstico que deu origem ao Proengenharia era de que, ao fortalecer as subsidiárias locais das montadoras, o país atrairia maior número de projetos automotivos, com desdobramentos por toda a cadeia de autopeças. Por fim, cabe ressaltar que grande parte das montadoras já era cliente do Banco. Tais fatores ajudam a explicar essa concentração. O BNDES, todavia, vem realizando ações complementares, incluindo as de fomento, para ampliar o acesso das autopeças ao Banco.

Tabela 7 | BNDES – contratações para engenharia e inovação no setor automotivo (em R\$ mil)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Total
Montadoras	78.252	282.723	652.169	884.895	1.189.529	725.657	3.813.224
Autopeças e fabricantes de carrocerias e reboques	40.757	3.514	20.185	25.000	36.585	49.460	175.502
Total	119.009	286.237	672.354	909.895	1.226.114	775.117	3.988.726

Fonte: Elaboração própria.

Obs.: (1) Inclui apenas operações diretas realizadas com participação de empresas do setor automotivo. (2) Não inclui máquinas agrícolas e rodoviárias.

A Tabela 8 mostra o histórico de contratações voltadas à engenharia e à inovação para o setor automotivo, discriminadas por instrumento financeiro. Até 2011, o Proengenharia foi o instrumento mais utilizado pelo setor automobilístico para financiamento à engenharia e à inovação. Em 2011, todo o escopo do Proengenharia foi incorporado ao Programa de Sustentação de Investimento (PSI), que oferece taxas mais competitivas. As novas operações passaram a ser realizadas, portanto, por meio do PSI. Em 2012 e 2013, as contratações por meio do programa representaram 100% e 99,4% do montante contratado.

Tabela 8 | BNDES – contratações para engenharia e inovação no setor automotivo por instrumento (em R\$ mil)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Total
PEA*	119.009	211.621	0	0	0	0	330.630
Proengenharia	0	74.616	672.354	424.826	0	0	1.171.796
PSI, Linhas de Inovação e outros**	0	0	0	485.069	1.226.114	770.435	2.481.618
Funtec	0	0	0	0	0	4.682	4.682
Total	119.009	286.237	672.354	909.895	1.226.114	775.117	3.988.726

Fonte: Elaboração própria.

* Programa BNDES Engenharia Automotiva.

** Inclui o Finem – Linha de Inovação, as linhas descontinuadas (Linha Inovação Produção e Linha Inovação Tecnológica) e outras linhas do Finem.

Um detalhamento dos principais canais de apoio do BNDES ao setor automotivo, e até mesmo para outras finalidades, pode ser encontrado em Barros e Pedro (2012).

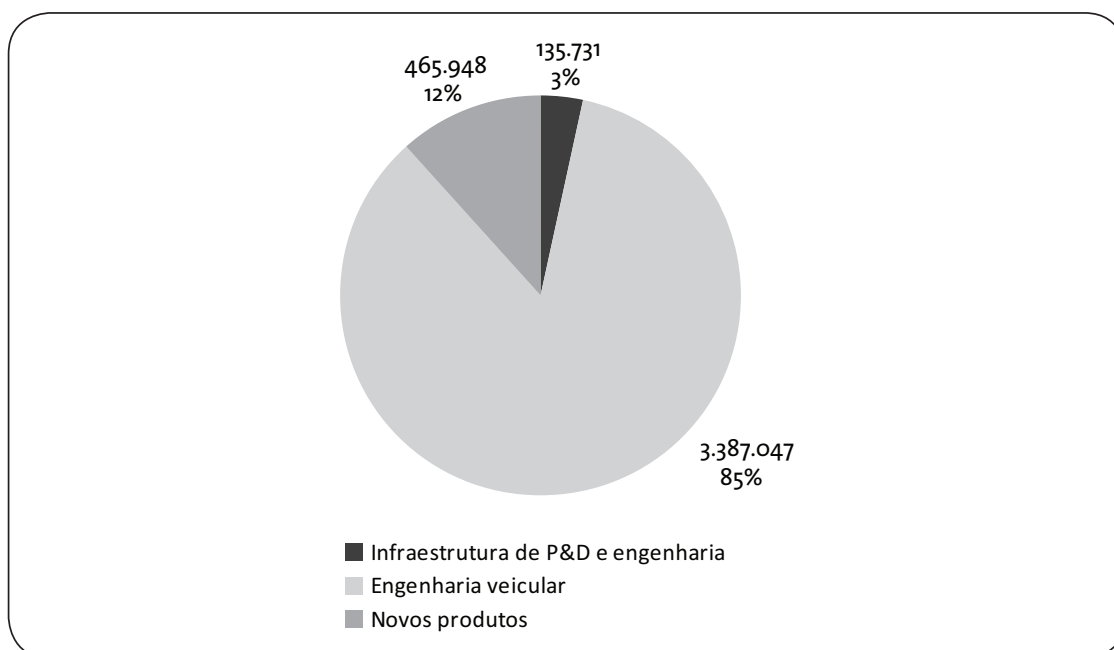
Operações contratadas de acordo com o objetivo do projeto

O apoio do BNDES à inovação no setor automotivo inclui o financiamento desde a concepção de um novo modelo de veículo, ou de uma nova peça ou componente, até a construção de um centro de pesquisa e desenvolvimento. Com o progressivo desenvolvimento do país, espera-se que os projetos de engenharia realizados localmente aumentem não apenas em quantidade, mas, sobretudo, em qualidade. Do total contratado no período de 2008 a 2013, R\$ 3,4 bilhões (85% do total) foram destinados à engenharia veicular (desenvolvimento de novos modelos ou *facelifts*). Novos produtos, que compreendem principalmente peças e componentes, por seu turno, tiveram contratações de R\$ 466 milhões (12% do total). Apenas R\$ 135,7 milhões (3% do total) foram contratados para operações exclusivamente destinadas à construção/ampliação/modernização de infraestrutura para engenharia/P&D (Gráfico 5).

Conforme já comentado, a construção de infraestrutura para engenharia/P&D é fundamental para a realização dos projetos no país. Dada a atuação global das empresas e a predominância de multinacionais com matrizes no exterior nos principais setores, a inexistência de uma infraestrutura adequada pode até prejudicar as subsidiárias brasileiras nas disputas por projetos

intercompany. Com vistas a isso, o BNDES tem implementado ações de priorização desse tipo de investimento. Por exemplo: em 2013, o Proengenharia foi renovado, passando a oferecer condições diferenciadas para a criação/melhoria dessa infraestrutura.

Gráfico 5 | Contratações, de acordo com o objetivo do projeto – consolidado 2008 a 2013 (em R\$ mil e em % do total)



Fonte: Elaboração própria.

Relevância das operações de inovação nos gastos em P&D das empresas apoiadas

De acordo com a Pintec de 2011, os gastos em P&D das empresas fabricantes de veículos⁸ representavam, em média, 1,39% da receita operacional líquida (ROL). O resultado é o pior, considerando as últimas quatro pesquisas, embora a indústria lidere os gastos em P&D quando comparados com as demais indústrias.⁹ Para mensurar a importância do BNDES nos gastos em inovação das montadoras de veículos apoiadas, calculou-se o valor desembolsado para cada empresa e dividiu-se pela ROL da empresa no ano do desembolso. Os desembolsos para inovação representaram, em

⁸ Refere-se ao item “Fabricação de automóveis, caminhonetas e utilitários, caminhões e ônibus” da Cnae 2.0 do IBGE.

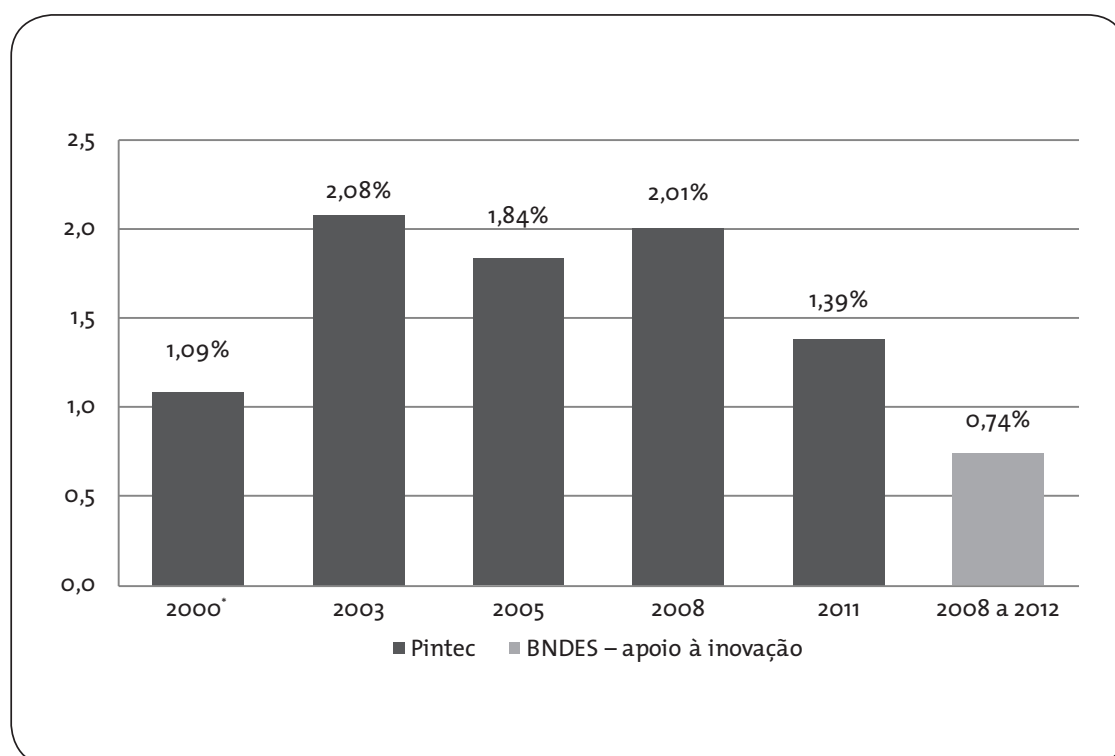
⁹ Segundo a Pintec de 2011, a indústria automotiva (Cnae 29) respondia por 23% do total investido em P&D pela indústria de transformação contra 16% da indústria de produção e refino de combustíveis (Cnae 23).

média, 0,74% da ROL dessas empresas. Há, portanto, indicação clara de que o BNDES é bastante significativo para o orçamento de P&D das empresas apoiadas (Gráfico 6).

No caso das autopeças, a relevância do BNDES é ainda maior. Ainda de acordo com a Pintec, em 2011 o setor investia 1,17% da ROL em P&D. Embora o percentual seja pequeno, observa-se considerável evolução em relação às pesquisas anteriores. De modo análogo ao cálculo feito para as montadoras, nas autopeças apoiadas pelo Banco, os desembolsos representaram, em média, 0,74% da ROL dessas empresas (Gráfico 7).

Os gráficos 6 e 7 apresentam os gastos em P&D/ROL divulgados nas últimas cinco pesquisas Pintec (2000, 2003, 2005, 2008 e 2011) nos setores de veículos e autopeças, respectivamente, e uma estimativa da relevância dos desembolsos de inovação do BNDES para esses setores ante o orçamento de P&D das empresas apoiadas.

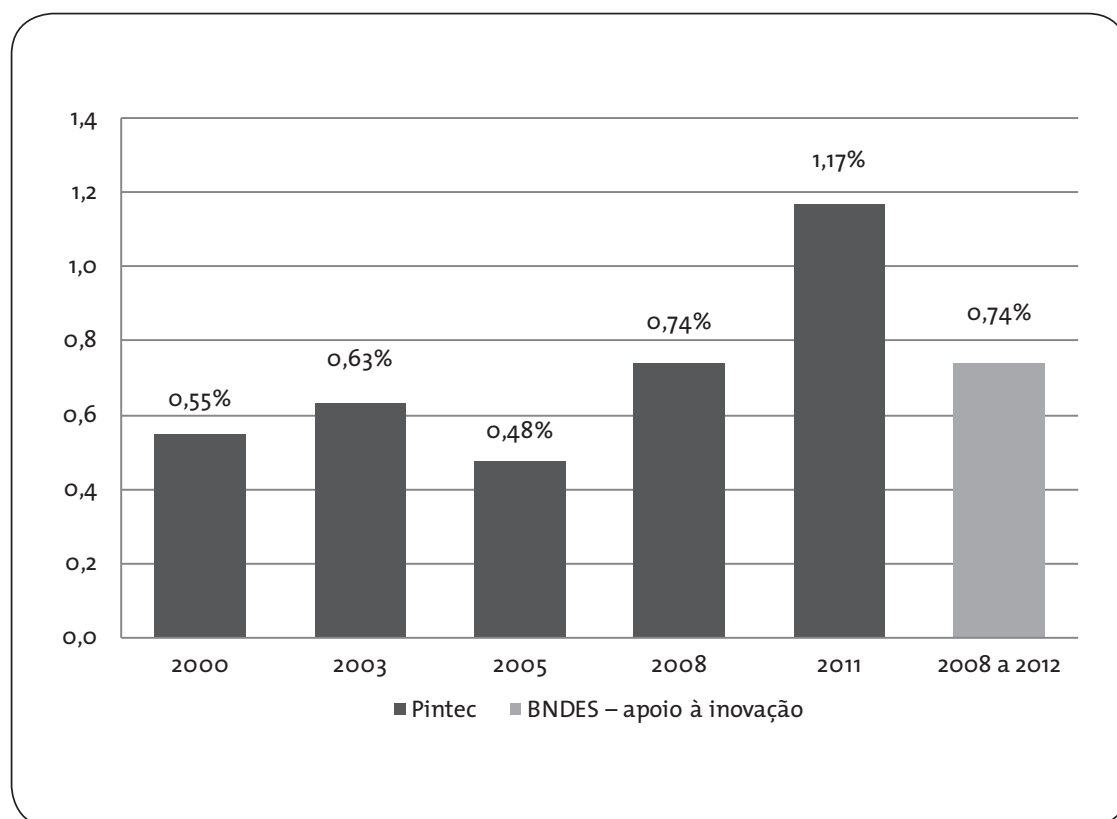
Gráfico 6 | Gastos em P&D/ROL no setor de veículos e desembolsos do BNDES para inovação em veículos/ROL das montadoras de veículos apoiadas (em %)



Fonte: Elaboração própria, com base em dados da Pintec e do BNDES.

* Estimativa dos autores. Em 2000, a Pintec não desagregava os números de veículos e de reboques, cabines, carrocerias e condicionamento de motores. Assim, com base no dado agregado apresentado (1,04%), os autores estimaram o número apenas para veículos com base em uma proporção dos números desagregados indicados nas pesquisas posteriores.

Gráfico 7 | Gastos em P&D/ROL no setor de autopeças (em %) e desembolsos do BNDES para inovação em autopeças/ROL das autopeças apoiadas (em %)



Fonte: Elaboração própria, com base em European Commission (2013).

A fim de se obter um parâmetro para balizar o investimento feito pela indústria automotiva no Brasil, foram selecionadas 122 empresas do setor que figuram entre as duas mil mais inovadoras do mundo, segundo levantamento do European Commission (2013). Os valores apontados na Tabela 9 mostram que, embora o investimento em P&D automotivo no Brasil tenha se mantido em um patamar superior à média da indústria, mesmo empresas situadas em outros países emergentes investem proporcionalmente mais que as brasileiras.

Tabela 9 | Estimativa de investimento em P&D sobre o faturamento de empresas selecionadas (em %)

	Montadoras	Fabricantes de autopeças	Total
Em países desenvolvidos	4,3	4,3	4,3
Em países emergentes	2,2	1,8	2,1
Total	4,0	4,1	4,0

Fonte: Elaboração própria, com base em European Commission (2013).

Regime automotivo, incentivos e pesquisa

Alguns novos mecanismos regulatórios vêm desempenhando papel importante na construção de um ambiente mais propício ao desenvolvimento tecnológico e à inovação no Brasil. Entre os mecanismos mais recentes, podem-se citar: o novo regime automotivo brasileiro (conhecido como Inovar-Auto), a Lei do Bem e a Lei de Inovação. Além disso, a existência de grupos de pesquisa em universidades e centros de pesquisa denota uma primeira constituição de um vínculo entre a universidade e a indústria, ponto crucial para que o Brasil se consolide como desenvolvedor de tecnologia automotiva.

Inovar-Auto

No fim de 2012 foi lançado o novo regime automotivo brasileiro, o Programa de Incentivo à Inovação Tecnológica e Adensamento da Cadeia Produtiva de Veículos Automotores (Inovar-Auto). O novo regime inseriu metas de investimento em P&D e engenharia para todas as empresas: que produzam veículos no país; que não produzam, mas que comercializem; e que apresentem projetos de investimento. Empresas habilitadas no regime terão direito a crédito presumido de Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) de até trinta pontos percentuais.

Ainda que, para as montadoras presentes no Brasil há mais tempo, as obrigações provavelmente sejam de cumprimento mais simples; para as novas empresas, não. O Quadro 3 mostra uma síntese das obrigações relacionadas a P&D e engenharia.

Quadro 3 | Atividades e obrigações inseridas na habilitação das montadoras de veículos no novo regime automotivo (Inovar-Auto)

Atividades incluídas		Obrigação
P&D	I - Pesquisa básica dirigida;	Realizar, no país, dispêndios correspondentes a, no mínimo:
	II - pesquisa aplicada;	
	III - desenvolvimento experimental;	
	IV - serviços de apoio técnico diretamente vinculados às atividades I, II e III.	2013: 0,15%
		2014: 0,30%
		2015: 0,50%
		2016: 0,50%
		2017: 0,50%
		(percentual sobre a receita bruta, excluídos impostos e contribuições sobre a venda)

Continua

Continuação

	Atividades incluídas	Obrigação
Engenharia	I - Desenvolvimento de engenharia (concepção de novo produto ou processo de fabricação e agregação de novas funcionalidades ou características a produto ou processo que implique melhorias incrementais e efetivo ganho de qualidade ou produtividade, resultando em maior competitividade no mercado);	Realizar, no país, dispêndios correspondentes a, no mínimo:
		2013: 0,50%
		2014: 0,75%
		2015: 1,00%
		2016: 1,00%
		2017: 1,00%
	II - tecnologia industrial básica; III - treinamento do pessoal dedicado a P&D e inovação; IV - desenvolvimento de produtos, incluindo veículos, sistemas e seus componentes, autopeças, máquinas e equipamentos; V - construção de laboratórios para o desenvolvimento das atividades previstas em I e II; VI - desenvolvimento de ferramental, moldes e modelos para moldes, instrumentos e aparelhos industriais e de controle de qualidade; VII - capacitação de fornecedores.	(percentual sobre a receita bruta, excluídos impostos e contribuições sobre a venda)

Fonte: Elaboração própria, com base no Decreto 7.819, de 3 de outubro de 2012.

Desde a entrada em vigor do Inovar-Auto, em janeiro de 2013, o programa já resultou em R\$ 8,3 bilhões anunciados para investimento em novas plantas e na vinda de dez empresas internacionais fabricantes de veículos leves e pesados, além de empresas fornecedoras [Brasil (2013d)].

Lei do Bem e Lei da Inovação

No aspecto legal, duas leis são especialmente relevantes para o incentivo à pesquisa e à inovação no Brasil. Uma delas, a Lei 11.196, de 21 de novembro de 2005, conhecida como Lei do Bem, determina incentivos fiscais e subvenções econômicas para pesquisa e desenvolvimento tecnológico no país. Entre os incentivos fiscais, podem-se citar: dedução de Imposto de Renda (IR) e contribuição sobre o lucro líquido (CSLL) de dispêndios em P&D; redução de IPI na compra de máquinas e equipamentos para P&D; e depreciação acelerada desses bens. A lei também prevê subvenções econômicas, via Finep, para contratação de pesquisadores mestres ou doutores, empregados em empresas para realização de atividades de P&D [Brasil (2013a)].

Mecânica e transportes é o setor que lidera o uso de renúncia fiscal prevista na Lei do Bem. Em 2012, representou 24% da renúncia. Porém, já chegou a representar 46%, como é possível observar na Tabela 10.

Tabela 10 | Renúncia fiscal por investimentos em P&D (em R\$ milhões)

		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Total
Renúncia – mecânica e transportes		87,3	340,0	728,2	539,1	701,9	552,9	256,3	3.205,8
Detalhamento por incentivo	CSLL	22,7	86,3	182,4	138,2	183,9	146,3	67,8	827,7
	IR	62,9	239,8	506,8	383,8	510,9	406,5	188,5	2.299,1
	IPI	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,1	0,0	0,8
	IR – pagamento exterior	1,7	13,9	38,4	17,1	7,1	0,0	0,0	78,2
Renúncia total		229,0	883,9	1.582,7	1.382,8	1.727,1	1.410,0	1.048,2	8.263,7
Mecânica e transportes (%)		38	38	46	39	41	39	24	39

Fontes: Brasil (2007; 2008; 2010a; 2010b; 2011; 2012; 2013b).

Entre todos os setores que o banco apoia, o de mecânica e transportes lidera em quantidade de empresas que utilizam esses incentivos. A Tabela 11 evidencia a relevância desse setor em relação ao total de empresas.

Tabela 11 | Empresas com renúncia fiscal por investimentos em P&D

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Número de empresas – mecânica e transportes	30	81	114	111	147	154	125
Total de empresas	130	300	460	542	639	767	787
Mecânica e transportes (%)	23	27	25	20	23	20	16

Fontes: Brasil (2007; 2008; 2010a; 2010b; 2011; 2012; 2013b).

A segunda lei é a 10.973, de 2 de dezembro de 2004, conhecida como Lei da Inovação. Sua principal base é a criação de um ambiente propício à inovação no país, favorecendo a estruturação de redes de pesquisa, ações de empreendedorismo e a criação de incubadoras e parques tecnológicos. A lei prevê, também, que pesquisadores possam se beneficiar dos resultados financeiros dos serviços prestados, independentemente do vínculo com uma instituição científica e tecnológica (ICT) pública. Há a previsão, ainda, de mecanismos de financiamento sob a forma de subvenção econômica, financiamento e participação acionária da União e das agências de fomento às empresas nacionais envolvidas em atividades de pesquisa e desenvolvimento [Brasil (2013c)].

Ainda que bastante importante, o mecanismo de subvenção econômica tem sido utilizado ainda de forma tímida no setor automotivo. Como é possível verificar na Tabela 12, nos últimos seis anos, apenas 1,8% dos projetos contratados pela Finep no setor foram financiados por meio de subvenção. Desses, 85,0% destinavam-se a desenvolvimentos para veículos híbridos e elétricos, e o restante para pesquisa em materiais e em desenvolvimento de acessórios.

Tabela 12 | Finep – contratações no setor automotivo (em R\$ mil)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Total
Montadoras	0	2.679	4.112	0	56.242	62.281	125.315
Fabricantes de autopeças e de carrocerias e reboques	41.568	238.423	37.753	257.775	319.787	152.207	1.047.513
Total	41.568	241.103	41.865	257.775	376.029	214.488	1.172.828
Crédito	41.568	238.423	36.342	224.635	376.029	200.065	1.117.061
Subvenção	0	2.679	1.313	12.289	0	4.668	20.950
Outros*	0	0	4.210	20.851	0	9.755	31.556

Fonte: Elaboração própria, com base em dados disponíveis em Finep (2013).

* Inclui projetos cooperativos contratados com recursos do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT) ou com recursos do Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações (Funttel).

Obs.: (1) Inclui apenas operações diretas realizadas com participação de empresas do setor automotivo. (2) Não inclui máquinas agrícolas e rodoviárias.

De fato, os veículos híbridos e elétricos têm figurado como uma oportunidade de transformação do mercado global, abrindo espaço para novos fornecedores, especialmente de equipamentos eletroeletrônicos e de *software* [Castro e Ferreira (2010)], e trazendo desafios para a indústria local [Castro, Barros e Veiga (2013)].

Pesquisa em ICTs

A principal forma de estruturação da pesquisa em ICTs é por meio de grupos de pesquisa. Em busca não exaustiva na base do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), foram identificados 31 grupos de pesquisa dedicados direta ou indiretamente à engenharia veicular, a maior parte na área de engenharia mecânica. Merecem destaque linhas de pesquisa em: motores a combustão interna, emissões veiculares, biocombustíveis, veículos elétricos, eficiência energética, refrigeração veicular, integridade

estrutural, novos materiais, corrosão, soldagem, dinâmica veicular, catalizadores, sistemas eletrônicos embarcados e desenvolvimento de fornecedores.

Alguns desses grupos são apoiados por empresas do setor automobilístico. A Universidade de Taubaté (Unitau), por exemplo, tem parceria com a Volkswagen para pesquisa em veículos elétricos e eficiência energética. Mais especificamente, uma linha aborda novas formas de regeneração de energia para aumento da autonomia de baterias em um modelo de VW Saveiro elétrica.

Outro exemplo vem da área de mecânica dos sólidos e integridade estrutural. A Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC Minas) e a Fiat têm parceria em uma linha de pesquisa sobre comportamento mecânico dos materiais, com ênfase na análise de danos causados por fadiga em componentes automotivos. Por fim, há também exemplo de linha em ações estruturantes, como a parceria entre a Ford e o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai) na Bahia. Tal grupo tem por objetivo o desenvolvimento de fornecedores para a cadeia automotiva da empresa no estado.

Considerações finais e perspectivas

O Brasil ainda está a uma distância considerável dos líderes e desenvolvedores de tecnologia automotiva. Há, no país, problemas estruturais, como uma baixa proporção de engenheiros na população em comparação a outros países e, de forma geral, uma infraestrutura de engenharia aquém da necessária para desenvolvimento de caráter global e concentrada em algumas poucas empresas. No entanto, é notável a evolução na construção de competência em engenharia automotiva ao longo dos anos.

A quantidade de engenheiros graduados tem aumentado substancialmente, e a indústria automotiva tem absorvido uma parte considerável dessa mão de obra. Ainda que as montadoras tenham respondido pela maior parte do incremento do número de engenheiros na indústria automotiva, os fabricantes de autopeças também aumentaram seus quadros de engenharia. De fato, a dinâmica dessa indústria prevê desenvolvimentos colaborativos. Nessa linha, segundo a Pintec 2011 [IBGE (2013)], metade das montadoras implementou inovações desenvolvidas de forma colaborativa, número mais de três vezes superior à média da indústria de transformação. Dessas colaborações, os fornecedores aparecem com destaque, representando, ao lado dos consumidores, as principais fontes de informação e de parceria.

Aparentemente, há ainda um espaço importante para o crescimento do relacionamento com universidades e centros de pesquisa, em especial em

assuntos ligados a P&D. O estabelecimento de um ambiente mais propício à inovação tem contribuído para estimular esse relacionamento. Novas leis e um novo regime automotivo buscam direcionar investimento para P&D, tanto dentro da empresa como fora, com uma aproximação providencial da academia. Tais incentivos catalisam a formação de novos profissionais e o investimento em infraestrutura, como novos laboratórios.

A engenharia é um componente importante para a construção de uma indústria automotiva nacional e competitiva globalmente. Sem mão de obra com boa formação e com experiência prática em desenvolvimento de projetos complexos na indústria, não há como protagonizar desenvolvimentos de fato locais. Além disso, há um caminho importante a percorrer no fortalecimento dos fabricantes de autopeças para que possam não só responder às demandas das montadoras, mas também liderar desenvolvimentos de sistemas inovadores, como ocorre nos países desenvolvidos.

Ciente disso, o BNDES tem focado, justamente, em criar condições mais favoráveis ao investimento, à engenharia automotiva e à inovação. Por esse motivo, alterou o valor mínimo para apoio direto de projetos no BNDES Proengenharia, visando melhorar o acesso dos fabricantes de autopeças ao programa. Além disso, melhorou as condições de financiamento à implantação de infraestrutura destinada à engenharia de produto.

O BNDES Proengenharia tem sido o principal instrumento para estímulo ao desenvolvimento de produto no setor automotivo nos últimos anos. Estima-se que pelo menos 36,6% dos veículos leves vendidos no Brasil em 2013 tinham ao menos algum componente cuja engenharia foi financiada pelo BNDES, como mostra a Tabela 13. Conforme mencionado, o Banco ainda dispõe de outros instrumentos voltados ao apoio à inovação e ao desenvolvimento tecnológico do setor automotivo.

Tabela 13 | Estimativa de veículos leves emplacados no Brasil com engenharia parcial ou integralmente financiada pelo BNDES (%)

2008	2009	2010	2011	2012	2013	Média
0,1	2,3	11,3	27,8	38,7	36,6	21,0

Fonte: Elaboração própria, com base em BNDES e Fenabreve.

Obs.: (1) Inclui apenas projetos de engenharia desenvolvidos especificamente para algum modelo de veículo e que sejam compartilhados por suas versões. Desenvolvimentos transversais, como autopeças não específicas e implantação de infraestrutura de P&D, não foram considerados.

(2) O valor pode ser superior ao indicado, tendo em vista que alguns desenvolvimentos podem ser utilizados em outros modelos não previstos inicialmente.

Decerto, desenvolvimentos tecnológicos locais, como os motores *flex-fuel*, servem de inspiração para que a indústria mude de patamar e passe a figurar amplamente como uma fornecedora de tecnologia global, junto de países como os Estados Unidos e o Japão. Para que o Brasil possa assumir esse papel, necessita incorporar competências em inovação e dispor de uma política pública alinhada com esses objetivos.

Com vistas a isso, o BNDES vem estimulando P&D de veículos híbridos e elétricos, fronteira tecnológica da indústria, possibilitando uma reconfiguração da cadeia produtiva, com a entrada de empresas de fora do setor, como Weg e Itaipu.

Apêndice | Campos de prova selecionados no mundo

Categoria: autopeças				
#	Empresa	Local	País	Localização estimada (em graus decimais)
1	Bosch	Boxberg	Alemanha	49.440087, 9.629474
2	Bosch	Tolhuin (Patagônia)	Argentina	-54.489162, -67.174365
3	Bosch	Baudette (Minnesota)	Estados Unidos	48.720556, -94.611683
4	Bosch	Flatrock (Michigan)	Estados Unidos	42.085771, -83.314304
5	Bosch	New Carlisle (Indiana)	Estados Unidos	41.661691, -86.490469
6	Bosch	Juvincourt	França	49.424597, 3.890061
7	Bosch	Memambetsu	Japão	43.9025, 144.163611
8	Bosch	Vaitoudden	Suécia	66.053612, 17.671152
9	Bosch	Campinas	Brasil	-22.894917, -47.111778
10	Bosch	Curitiba	Brasil	-25.538139, -49.322333
11	Bridgestone	São Pedro (São Paulo)	Brasil	-22.569278, -47.977306
12	Bridgestone	Yiking	China	n.d.
13	Bridgestone	Fort Stockton (Texas)	Estados Unidos	30.927335, -103.095888
14	Bridgestone	Columbiana (Ohio)	Estados Unidos	40.90555, -80.641774
15	Bridgestone	Karawang	Indonésia	-6.396081, 107.333998
16	Bridgestone	Aprilia	Itália	41.533961, 12.698815
17	Bridgestone	Hokkaido	Japão	44.247874, 142.443145
18	Bridgestone	Tochigi	Japão	36.932502, 139.986885

Continua

Categoria: autopeças				
19	Bridgestone	Acuña	México	n.d.
20	Bridgestone	Nong Khae	Tailândia	14.318966, 100.831422
21	Continental	Contidrom	Alemanha	52.652905, 9.742899
22	Denso	Abashiri Test Center	Japão	43.954518, 144.090744
23	GKN	Tochigi	Japão	36.3979, 139.80055
24	Goodyear	Mireval	França	43.521357, 3.795691
25	Goodyear	Americana (São Paulo)	Brasil	-22.70875, -47.308139
26	Michelin	Almeria	Espanha	36.796433, -2.197021
27	Michelin	Laurens Proving Grounds (LPG)	Estados Unidos	34.396499, -82.027544
28	Michelin	Ladoux	França	45.850983, 3.129117
29	Pirelli	Milão (Vizzola Ticino)	Itália	45.626644, 8.67636
30	Pirelli	Sumaré (São Paulo)	Brasil	-22.809167, -47.189333
31	Pirelli	Elias Fausto (São Paulo)	Brasil	n.d.
32	Randon	Farroupilha (Rio Grande do Sul)	Brasil	-29.16725, -51.283528
33	Sumitomo Rubber/Dunlop	Asahikawa	Japão	43.735499, 142.567778
34	Sumitomo Rubber/Dunlop	Nayoro	Japão	44.430833, 142.458333
35	Sumitomo Rubber/Dunlop	Okayama	Japão	n.d.
36	TRW	Limeira (São Paulo)	Brasil	-22.512944, -47.300778
37	Wabco	Jeversen	Alemanha	52.652359, 9.742298
38	Wabco	Rovaniemi	Finlândia	n.d.
39	Wabco	Chennai (Sundaram Clayton)	Índia	13.0375, 79.890556
Categoria: independente				
#	Empresa	Local	País	Localização estimada (em graus decimais)
40	AET	Baudette (Minnesota)	Estados Unidos	48.661007, -94.616704
41	Applus Automotive Technology	Idiada	Espanha	41.254968, 1.552406

Continua

Continuação

Categoria: independente				
42	Arctic Driving Center	Rovaniemi	Finlândia	66.475468, 25.771938
43	Arctic Falls	Vitberget	Suécia	65.90747, 20.307964
44	Arctic Falls	Lillkorstrask	Suécia	n.d.
45	Arctic Falls	Plantskolan	Suécia	n.d.
46	Arctic Falls	Vidsel	Suécia	n.d.
47	Arctic Falls	Nattberg	Suécia	65.688187, 20.376278
48	ATP	Papenburg	Alemanha	53.051636, 7.507241
49	Ceram	Mortefontaine	França	49.139158, 2.595042
50	Colmis AB	Arjeplog	Suécia	66.051939, 18.02014
51	Consumer Union	Connecticut	Estados Unidos	41.521527, -72.359654
52	Gerotek	Pretoria	África do Sul	-25.756841, 28.013843
53	INTA	Madrid	Espanha	40.499034, -3.471511
54	MGA	Burlington (Wisconsin)	Estados Unidos	42.62950000, -88.30865100
55	Mira	Midlands	Reino Unido	52.562222, -1.446667
56	NATC	Carson City (Nevada)	Estados Unidos	39.303554, -119.355561
57	Prodrive	Warwickshire	Reino Unido	52.358488, -1.665465
58	Prototipo Group	Nardo	Itália	40.339871, 17.966052
59	RDW	Lelystad	Holanda	52.455225, 5.524614
60	Test World	Mellatracks	Finlândia	68.691047, 27.653017
61	Test World	Airport	Finlândia	68.606548, 27.425909
62	TRL	Crowthorne	Reino Unido	51.381826, -0.785486
Categoria: montadora				
#	Empresa	Local	País	Localização estimada (em graus decimais)
63	Audi	Northern Cape	África do Sul	-29.056667, 19.855
64	Audi	Neustadt au der Donau	Alemanha	48.77039, 11.730216
65	BMW	Aschheim	Alemanha	48.22067, 11.757932

Continua

Categoria: montadora				
66	BMW	Miramas	França	43.604386, 4.993788
67	Chrysler	Arizona (Yucca)	Estados Unidos	34.874722, -114.125278
68	Chrysler	Chelsea (Michigan)	Estados Unidos	42.2675, -84.045833
69	Daimler	Untertürkheim (Stuttgart)	Alemanha	48.787315, 9.229285
70	Daimler	Oragadam-Chennai	Índia	12.845685, 79.954956
71	Ferrari	Fiorano (Maranello)	Itália	44.533889, 10.858056
72	Fiat	Lecce	Itália	40.320308, 17.822129
73	Fiat	Goiana (Pernambuco)	Brasil	-7.615722, -34.969306
74	Fiat/Alfa Romeo	Balocco	Itália	45.478911, 8.301273
75	Ford	You Yangs	Austrália	-37.891389, 144.408889
76	Ford	Lommel	Bélgica	51.198056, 5.327778
77	Ford	Dearborn	Estados Unidos	42.3, -83.220833
78	Ford	Arizona	Estados Unidos	33.706389, -112.506667
79	Ford	Romeo (Michigan)	Estados Unidos	42.845262, -83.07349
80	Ford	Dunton	Reino Unido	51.5825, 0.403889
81	Ford	Tatuí (São Paulo)	Brasil	-23.395583, -47.922972
82	General Motors	Lang Lang	Austrália	-38.353889, 145.590833
83	General Motors	Guangde County (Anhui)	China	31.044266, 119.425751
84	General Motors	Milford (Michigan)	Estados Unidos	42.583603, -83.684449
85	General Motors	Yuma	Estados Unidos	32.919818, -114.323366
86	General Motors	Cupuán del Río (Michoacán)	México	18.783056, -102.168611
87	General Motors	Millbrook	Reino Unido	52.043622, -0.534983
88	General Motors	Indaiatuba (SP)	Brasil	-23.139528, -47.260250

Continua

Continuação

Categoria: montadora				
89	General Motors/ Opel	Testzentrum Dudenhofen	Alemanha	49.992777, 8.923055
90	Honda	Cantil (Califórnia)	Estados Unidos	35.272952, -117.958059
91	Honda	East Liberty (Ohio)	Estados Unidos	40.304142, -83.547935
92	Honda	Takasu	Japão	43.898944, 142.296797
93	Honda	Tochigi	Japão	36.580247, 140.019372
94	Honda (motos)	Rio Preto da Eva (Amazonas)	Brasil	n.d.
95	Hummer	Indiana	Estados Unidos	41.641297, -86.258211
96	Hyundai	Namyang	Coreia do Sul	37.1586749, 126.7853165
97	Hyundai-Kia	California	Estados Unidos	35.057824, -118.158059
98	Kia	Hwasung	Coreia do Sul	37.035002, 126.758065
99	MAN	Munique	Alemanha	48.229461, 11.474337
100	Mazda	Mine	Japão	34.143056, 131.105
101	Mazda	Miyoshi	Japão	34.797778, 132.866944
102	Mazda	Kenbuchi	Japão	44.128753, 142.2876692
103	Mazda	Nakasatsunai	Japão	42.6512897, 142.9861164
104	Mercedes	Wörth	Alemanha	49.053002, 8.256898
105	Mercedes	Sindelfingen	Alemanha	48.698156, 8.99128
106	Mercedes-Benz	Indaiatuba (São Paulo)	Brasil	-23.146972, -47.223278
107	Nissan	Dongfeng Nissan Technical Center	China	23.387601, 113.163514
108	Nissan	Arizona	Estados Unidos	32.953872, -111.980824
109	Nissan	Rikubetsu	Japão	44.153144, 143.572927
110	Nissan	Tochigi	Japão	36.460295, 139.912777
111	Peugeot	La Ferté-Vidame	França	48.594946, 0.907217
112	Porsche	Weissach	Alemanha	48.845062, 8.90643

Continua

Continuação

Categoria: montadora				
113	Renault	Aubevoye	França	49.175532, 1.311565
114	Subaru	Indiana	Estados Unidos	40.380944, -86.801562
115	Toyota	Zaventem	Bélgica	50.87286, 4.496391
116	Toyota	Shibetsu	Japão	44.179927, 142.23251
117	Volkswagen	Ehra-Lessien	Alemanha	52.605133, 10.801222
118	Volkswagen	Maricopa (Arizona)	Estados Unidos	33.050616, -111.935076
119	Volkswagen	Taubaté (São Paulo)	Brasil	-23.048333, -47.632972
120	Volkswagen	São José dos Pinhais (Paraná)	Brasil	-25.664306, -49.176
121	Volvo	Greensboro	Estados Unidos	36.082449, -79.969788
122	Volvo	Hällerred	Suécia	57.780879, 12.782407

Fonte: Elaboração própria, com base nos *sites* das empresas, Disdale (2006), Madrigal (2008), Automotive Testing Technology International (2014) e De Carli (2014).

Obs.: (1) Levantamento não exaustivo. (2) Algumas coordenadas podem não se referir exatamente ao local da pista por limitações do levantamento. (3) n.d. = não disponível.

Referências

ANFAVEA – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES. *Anuário da Indústria Automobilística Brasileira*. São Paulo, 2013.

AUTOMOTIVE TESTING TECHNOLOGY INTERNATIONAL. *Proving ground directory*. Disponível em: <http://www.automotivetestingtechnologyinternational.com/proving_directory.php>. Acesso em: 6 jan. 2014.

BAHIA, L. D.; DOMINGUES, E. P. *Estrutura de inovações na indústria automobilística brasileira*. Ipea, fev. 2010. (Texto para discussão, n. 1.472).

BARROS, D. C.; PEDRO, L. S. O papel do BNDES no desenvolvimento do setor automotivo brasileiro. In: SOUSA, F. L. (Org.). *BNDES 60 anos: perspectivas setoriais*. v. 1. Rio de Janeiro: BNDES, out. 2012, p. 98-136.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT). *Relatório Anual da Utilização dos Incentivos Fiscais: Ano-Base 2006*. Brasília, dez. 2007.

- _____. Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT). *Relatório Anual da Utilização dos Incentivos Fiscais: Ano-Base 2007*. Brasília, nov. 2008.
- _____. Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT). *Relatório Anual da Utilização dos Incentivos Fiscais (versão retificada): Ano-Base 2008*. Brasília, mar. 2010a.
- _____. Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT). *Relatório Anual da Utilização dos Incentivos Fiscais: Ano-Base 2009*. Brasília, nov. 2010b.
- _____. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). *Relatório Anual da Utilização dos Incentivos Fiscais: Ano-Base 2010*. Brasília, dez. 2011.
- _____. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). *Relatório Anual da Utilização dos Incentivos Fiscais: Ano-Base 2011*. Brasília, dez. 2012.
- _____. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). *Lei do Bem – Capítulo III*. 2013a. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/8586/Lei_do_Bem___Capitulo_III.html>. Acesso em: 30 dez. 2013.
- _____. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). *Relatório Anual da Utilização dos Incentivos Fiscais: Ano-Base 2012*. Brasília, dez. 2013b.
- _____. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). *Sobre a Lei da Inovação*. 2013c. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/8477/Lei_de_Inovacao.html>. Acesso em: 30 dez. 2013.
- _____. Ministério do Desenvolvimento Indústria e Comércio Exterior (MDIC). Para Pimentel, momento histórico favorece foco na competitividade nacional. *Notícias*, 12 dez. 2013d. Disponível em: <<http://www.desenvolvimento.gov.br/portalmDIC/sitio/interna/noticia.php?area=2¬icia=12890>>. Acesso em: 2 jan. 2014.
- CAMPO GRANDE, P.; CAVALCANTE, U. Nossos carros contra a parede. *Revista Quatro Rodas*, jul. 2013. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/noticias/conteudo/quatro-rodas.pdf>>. Acesso em: 18 dez. 2013.
- CASTRO, B. H. R.; BARROS, D. C.; VEIGA, S. G. Baterias automotivas: panorama da indústria no Brasil, as novas tecnologias e como os veículos elétricos podem transformar o mercado global. *BNDES Setorial*, Rio de Janeiro, BNDES, n. 37, p. 443-495, mar. 2013.

CASTRO, B. H. R.; FERREIRA, T. T. Veículos elétricos: aspectos básicos, perspectivas e oportunidades. *BNDES Setorial*, Rio de Janeiro, BNDES, n. 32, p. 267-310, set. 2010.

CGEE – CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS. *Doutores 2010: estudos da demografia da base técnico-científica brasileira*. Brasília, 2010. _____, *Mestres 2012: estudos da demografia da base técnico-científica brasileira*. Brasília, 2012.

CNPQ – CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO. *Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil*. Disponível em: <<http://dgp.cnpq.br/buscaoperacional/>>. Acesso em: 30 dez. 2013.

CONSONI, F. L. *Da tropicalização ao projeto de veículos: um estudo das competências em desenvolvimento de produtos nas montadoras de automóveis no Brasil*. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, 2004.

DE CARLI, G. *Tracks*. Disponível em: <<http://www.gdecarli.it/php/index.php?var1=2&var2=2>>. Acesso em: 6 jan. 2014.

DE NEGRI, F. *et al. Determinantes da acumulação de conhecimento para inovação tecnológica nos setores industriais no Brasil: setor automotivo*. Brasília: ABDI, dez. 2008. (Estudos Setoriais de Inovação).

DI BITONTO, S.; KOLBE, M.; MACDOUGALL, W. *The automotive industry in Germany 2012-2013*. Berlin: Germany Trade and Invest, set. 2012.

DISDALE, J. Inside story: secret test tracks. *Auto Express*, 13 dez. 2006. Disponível em: <<http://www.autoexpress.co.uk/car-news/27854/inside-story-secret-test-tracks>>. Acesso em: 6 jan. 2014.

EUROPEAN COMMISSION. R&D ranking of the world top 2000 companies. *The 2013 EU Industrial R&D Scoreboard*. Sevilha, 2013. Disponível em: <<http://iri.jrc.ec.europa.eu/scoreboard13.html>>. Acesso em: 6 jan. 2014.

FRANCO, C. Centro de crash test do Instituto Mauá terá R\$ 196 milhões. *AutomotiveBusiness*, 18 out. 2013. Disponível em: <http://www.automotivebusiness.com.br/noticia_det.aspx?id_noticia=18234>. Acesso em: 18 dez. 2013.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Pesquisa Industrial Inovação Tecnológica 2000*. Rio de Janeiro, 2002.

_____. *Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica 2003*. Rio de Janeiro, 2005.

_____. *Pesquisa de Inovação Tecnológica 2005*. Rio de Janeiro, 2007.

_____. *Pesquisa de Inovação Tecnológica 2008*. Rio de Janeiro, 2010.

_____. *Pesquisa de Inovação 2011*. Rio de Janeiro, 2013.

MADRIGAL, A. Auto test tracks revealed from above. *Wired*, 20 jun. 2008. Disponível em: <http://www.wired.com/cars/coolwheels/multimedia/2008/06/gallery_test_tracks>. Acesso em: 6 jan. 2014.

PACHECO, C. A. *A formação de engenheiros no Brasil: desafio ao crescimento e à inovação*. Iedi, jul. 2010.

PINHEIRO, M. C. C. *Carta FNE 213/2013* [Carta]. 2f. Brasília, 12 ago. 2013. Recebida por Dilma Rousseff.

SALERNO, M. S. *et al.* Alavancando pesquisa, desenvolvimento e inovação no setor de autopeças: análise e propostas a partir de survey e estudo qualitativo focado. *Produção*, v. 20, n. 4, p. 565-575, 2010.

Sites consultados

DIRETÓRIO DOS GRUPOS DE PESQUISA DO BRASIL/CNPQ – CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO – <dgp.cnpq.br>.

ENGENHARIA DATA – <engenhariadata.com.br>.

FENABRAVE – FEDERAÇÃO NACIONAL DA DISTRIBUIÇÃO DE VEÍCULOS AUTOMOTORES – <www.fenabrave.org.br>.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO – RELAÇÃO ANUAL DE INFORMAÇÕES SOCIAIS (RAIS) – <www3.mte.gov.br/rais/>.

U.S. BUREAU OF LABOUR STATISTICS – <www.bls.gov>.

Minério de ferro

Pedro Sergio Landim de Carvalho

Marcelo Machado da Silva

Marco Aurélio Ramalho Rocio

Jacques Moszkowicz*

Resumo

Este artigo tem o objetivo de traçar um panorama atual da mineração de ferro no Brasil e no mundo. Preliminarmente, são apresentados um resumo da geologia do minério de ferro, os principais depósitos ferríferos no Brasil e na Austrália e os produtos obtidos. Em seguida, discorre-se sobre os recursos minerais, oferta e demanda de minério e a perspectiva do mercado até o ano de 2021. Com base em uma decomposição de custos, faz-se uma análise de competitividade da mineração de ferro e conclui-se que o Brasil se mostra bastante competitivo em relação aos custos de produção. Por fim, apresenta-se um resumo das entrevistas com executivos das principais empresas mineradoras de ferro que operam no Brasil, versando sobre as tendências e desafios da indústria de mineração para os próximos anos.

* Respectivamente gerente, economista e geólogo do Departamento de Insumos Básicos da Área de Insumos Básicos do BNDES; e gerente sênior de estratégia da Accenture.

Geologia do minério de ferro

Industrialmente, a única forma pela qual se obtém o ferro (Fe) é a partir de substâncias minerais. O metal é o quarto elemento mais abundante da crosta terrestre, de cuja composição participa com 4,5% em massa, superado apenas pelo oxigênio, o silício e o alumínio. Embora faça parte da composição de vários minerais, apenas alguns destes podem ser economicamente explorados para a obtenção do ferro, quer pela quantidade desse elemento nesses minerais, quer pela concentração ou distribuição desses minerais nas rochas que constituem os corpos de minério.

Os minérios de ferro economicamente explorados podem ser classificados de acordo com a composição química do mineral fornecedor do elemento metálico. A saber, classificam-se em: óxidos, carbonatos, sulfetos e silicatos. Apenas a exploração dos óxidos tem expressão econômica para a obtenção do ferro. Os principais minerais portadores e seus respectivos teores de ferro são mostrados na Tabela 1.

Tabela 1 | Fórmula química e conteúdo teórico de ferro (em %) dos principais minerais portadores de ferro

Mineral	Fórmula química	Conteúdo teórico de ferro
Magnetita	Fe_3O_4	72,4
Hematita	Fe_2O_3	69,9
Goethita	$\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$	62,9
Limonita	$2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	59,8
Ilmenita	FeTiO_3	36,8
Siderita	FeCO_3	48,2
Pirita	FeS_2	46,5
Pirrotita	$\text{Fe}_{(1-x)}\text{S}$	61,0

Fonte: Adaptado de <www.rc.unesp.br/museudpm/banco/grm.html>. Acesso em: abr. 2013.

Geologicamente, os depósitos de minério de ferro podem ser agrupados em cinco categorias principais: (i) os sedimentares acamadados; (ii) os formados por soluções hidrotermais; (iii) os relacionados a atividades vulcânicas; (iv) os relacionados a processos de metamorfismo e/ou deformação; e (v) os resultantes de alteração e acúmulo na superfície terrestre. Dessas categorias, os depósitos sedimentares acamadados são os mais importantes,

por constituírem os grandes depósitos das **formações ferríferas bandadas** (FFB). As FFB são formadas por rochas finamente bandadas ou laminadas e constituem-se, principalmente, de minerais de sílica e de ferro (hematita, magnetita e algumas variedades de carbonatos e silicatos) originados provavelmente por precipitação química. Em seguida, essas rochas foram modificadas por diagênese¹ e metamorfismo,² que as tornaram ainda mais ricas em ferro. As FFB compreendem maiores reservas de ferro do mundo, com teores médios do metal entre 20% e 55%.

Do ponto de vista metalúrgico, o minério de ferro é dividido em três categorias, de acordo com a granulometria: granulado (*lump ore*), finos para sínter (*sinter feed*) e finos para pelotas (*pellet feed*). O minério granulado compreende a faixa de granulometria entre 200 mm e 12,5 mm; os finos para sínter, entre 12,5 mm e 0,15 mm; e os finos para pelotas, inferior a 0,15 mm.

No Brasil

No Brasil, as principais regiões produtoras de minério de ferro – o Quadrilátero Ferrífero, a Província Mineral de Carajás e a região de Corumbá – contêm depósitos em rochas constituintes de FFB, chamadas no país de **itabirito**.

As denominações dos minérios de ferro explorados para fins comerciais são as seguintes: itabirito, hematita e canga (cobertura de laterita³). Os diferentes minérios de ferro explorados comercialmente no Brasil têm teores elevados de ferro e quantidades pequenas de elementos indesejados nos processos siderúrgicos, como o enxofre, o alumínio, o fósforo e os carbonatos.

O minério de ferro explorado no Quadrilátero Ferrífero pode ser dividido em dois grupos principais: o minério itabirítico e o minério hematítico (de alto teor). Esses minérios são classificados de acordo com o conteúdo mineral e a textura. O minério itabirítico é definido pela alternância entre bandas constituídas de óxidos de ferro e bandas constituídas de sílica, de espessuras que variam de milimétricas a centimétricas, e com teores de ferro variando entre 20% e 55% de Fe total. Do ponto de vista textural, esse

¹ Nome dado ao conjunto das transformações por que passaram as camadas geológicas depois de seu depósito.

² Transformação na constituição de uma rocha que resulta da ação da pressão, da temperatura, de gases e de vapor d'água. Produz novas texturas na rocha, sem que ela passe por processo de fusão.

³ Produto residual da alteração que, nos climas úmidos e tropicais, realiza-se em qualquer tipo de rocha pelo processo de laterização e cujos principais elementos são o hidróxido de alumínio e o de ferro.

tipo de minério pode ser compacto, friável ou pulverulento, dependendo da intensidade de atuação dos processos superficiais de decomposição. O minério itabirítico compacto contém elevados teores de ferro, laminado e ligeiramente alterado por intemperismo. É muito utilizado nas usinas siderúrgicas a carvão vegetal.

Os corpos de minério hematítico são mais homogêneos, constituídos basicamente de hematita – portanto, ricos em ferro (teores superiores a 64%) – e encontrados em proporções variáveis na forma de lentes imersas das camadas de itabirito. Pode ser encontrado com as seguintes características físicas e texturais: (i) minério compacto, apresenta-se maciço; (ii) minério pulverulento, apresenta-se foliado, lineado ou granular; e (iii) minério composto por hematita de granulometria fina e sem estrutura interna (também chamado *blue dust*). Por seu elevado teor de ferro, o minério hematítico é o mais apropriado ao uso em aciarias.

Além dos tipos descritos, encontram-se no Quadrilátero Ferrífero outros tipos de minério, produtos dos processos intempéricos. Apesar de serem explorados comercialmente em alguns locais, sua ocorrência é restrita e é menor o valor econômico. São eles:

- Canga: é um minério secundário, constituído de brecha de hematita cimentada por limonita, originado por processo de lixiviação e intemperismo⁴ passado pelos corpos de minério. Apesar de seu teor de ferro mais baixo e teor de fósforo elevado, tem sido utilizado pelas usinas a carvão vegetal em razão de sua porosidade, que torna sua redução mais fácil.
- Minério de rolamento: é um minério fragmentário, acumulado nos taludes das elevações das formações ferríferas, composto por cascalhos de itabirito enriquecido em ferro pela perda parcial de silício e hidratado. Esse tipo de minério é de reduzida importância econômica.

As formações ferríferas na Província Mineral de Carajás são compostas de diferentes tipos de minério de ferro, cuja nomenclatura está associada ao uso industrial e às propriedades físicas do minério. Os tipos principais são: (i) hematita; (ii) itabiritos ou jaspilitos;⁵ e (iii) canga – material superficial

⁴ Conjunto de processos atribuídos à ação de agentes atmosféricos e biológicos que ocasionam a destruição física e a decomposição química dos minerais das rochas.

⁵ Jaspilito é uma variedade de itabirito.

(com teor significativo de ferro e fósforo). Na divisão em tipos, contempla-se ainda uma classificação granulométrica, que subdivide as hematitas em duras, moles e pulverulentas. Assim, por exemplo, o minério recebe a denominação de hematita dura, hematita mole e hematita pulverulenta. A mesma classificação é utilizada para os itabiritos. O Quadro 1 sintetiza os tipos de minério encontrados na Província Mineral de Carajás.

Quadro 1 | Tipos de minério de ferro encontrados na Província Mineral de Carajás

Canga química	Material superficial, produto de intemperismo, com cimento de goethita. Tem teor de ferro baixo e o de fósforo e de alumina altos.
Canga de minério	Recobre o minério de ferro e é formada por blocos de hematita cimentados por óxidos hidratados de ferro. Tem teor de ferro mais alto que a canga química e menor teor de alumina.
Jaspilito	Bandamento definido por jaspe e opacos, com teor de ferro entre 20% e 40% e de sílica entre 38% e 60%.
Hematita mole	Minério friável a pulverulento com teor de ferro de cerca de 66%.
Hematita mole laterítica	Minério friável a pulverulento, com laterita.
Hematita mole silicosa	Minério friável a pulverulento, com sílica.
Hematita mole manganesífera	Minério friável a pulverulento com teor de ferro > 60% e de manganês > 1%.
Hematita mole aluminosa	Minério friável a pulverulento com teor de ferro > 60% e de alumínio > 1%.
Hematita dura	Minério compacto com teor de ferro entre 65% e 69%.
Minério de baixo teor	Minério com contaminantes (silício, fósforo, alumínio e manganês) e teor de ferro entre 50% e 60%.

Fonte: Adaptado de Lobato *et al.* (2005).

Tal como ocorre no Quadrilátero Ferrífero e na Província Mineral de Carajás, todas as demais jazidas de ferro no Brasil estão associadas às formações ferríferas bandadas (itabiritos).

Austrália e outros países

As maiores reservas de minério de ferro na Austrália, fontes da maioria de suas exportações, encontram-se na porção ocidental do continente, especialmente na região de Pilbara, no noroeste do estado da Austrália Ocidental (Western Australia). Os abundantes recursos de minério granulado

nessa região garantem que ela continuará sendo, em longo prazo, a maior fonte de oferta do país. Entretanto, a produção está projetada para crescer tanto em outras regiões da Austrália Ocidental (Western Australia) quanto no estado da Austrália Meridional (Southern Australia). Os minérios do Sul apresentam teores médios de ferro inferiores aos do Oeste e requerem beneficiamento para se tornarem comercializáveis, o que eleva os custos de capital e operacional para sua produção.

A Tabela 2 mostra os países com as maiores reservas de minério de ferro, de acordo com suas quantidades e teores de ferro.

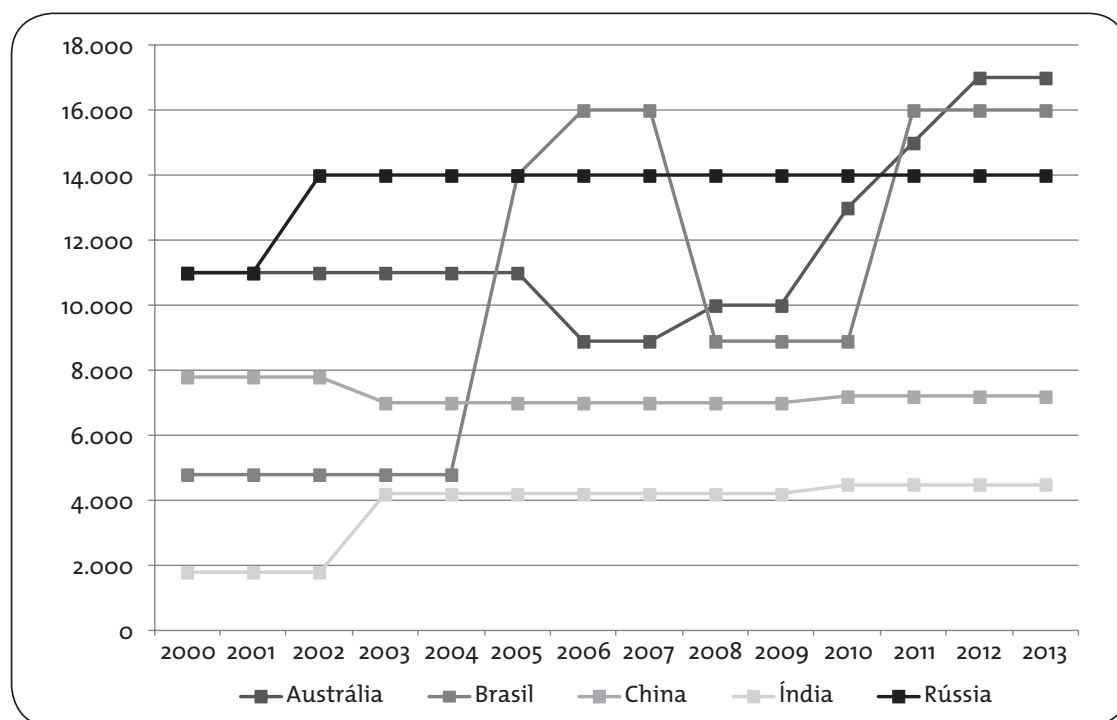
Tabela 2 | Países com as maiores reservas de minério de ferro (em milhões de toneladas) e os respectivos teores médios de ferro (em %)

País	Reservas (milhões de toneladas)	Fe (%)
Austrália	17.000	48,6
Brasil	16.000	55,2
Rússia	14.000	56,0
China	7.200	31,3
Índia	4.500	64,3
Venezuela	2.400	60,0
Canadá	2.300	36,5
Ucrânia	2.300	35,4
Suécia	2.200	62,9
Estados Unidos da América	2.100	30,4
Irã	1.400	56,0
Cazaquistão	900	36,0
Mauritânia	700	63,6
África do Sul	650	65,0
México	400	57,1
Total mundo	80.050	48,2

Fonte: USGS (2013).

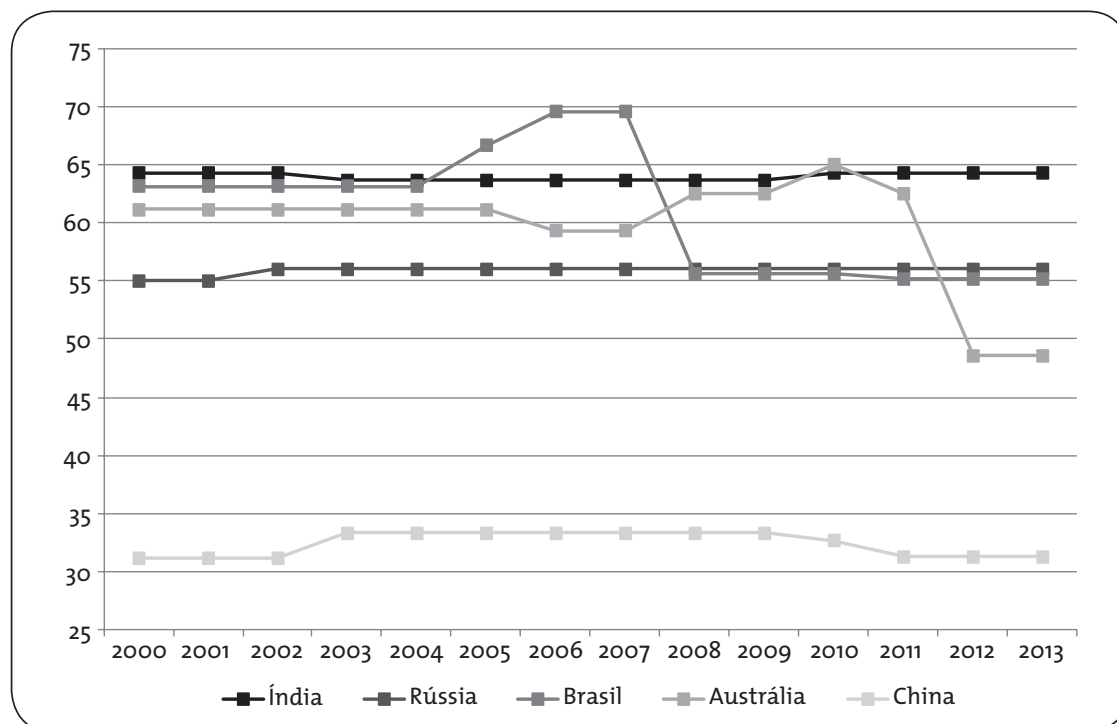
O Gráfico 1 mostra a evolução das reservas de minério de ferro, entre 2000 e 2013, dos cinco países com as maiores reservas; o Gráfico 2, a evolução dos respectivos teores médios de ferro no mesmo período. Destaca-se o aumento das reservas da Austrália e do Brasil simultaneamente à redução dos teores de ferro ao longo do período em foco.

Gráfico 1 | Evolução das reservas de minério de ferro (em milhões de toneladas) dos cinco países com as maiores reservas, entre 2000 e 2013



Fonte: USGS (2013).

Gráfico 2 | Evolução dos teores médios de ferro (em %) dos cinco países com as maiores reservas, entre 2000 e 2013



Fonte: USGS (2013).

O mercado de minério de ferro

O mercado de minério de ferro recebeu uma forte influência do acelerado crescimento mundial puxado pela China na última década, passando a ser um produto altamente lucrativo e despertando o interesse de diversos novos entrantes na produção. No entanto, as dificuldades naturais no desenvolvimento de novas minas, associadas às dificuldades legais hoje existentes, atrasaram a entrada em operação destas, o que só vai ocorrer nos próximos anos, em um cenário de grande incerteza quando comparado ao de quando esses projetos foram idealizados.

Nesta seção analisam-se o mercado atual e a expectativa existente para o futuro próximo, para embasar a análise de viabilidade dos projetos anunciados. No início, é realizada uma análise da demanda desse mercado, totalmente dependente da produção de aço, e os tipos de produtos utilizados. Depois disso, é estudada a oferta, mostrando sua distribuição regional, por produto e empresa.

Na parte final é feita uma avaliação do comportamento do preço do minério de ferro e de como este deve se comportar nos próximos anos, considerando a adição de capacidade que os novos projetos podem trazer ao mercado.

Demanda

O mercado de minério de ferro é altamente dependente da produção de aço, que representa mais de 90% da demanda. A Tabela 3 expõe, na última linha, a relação entre a produção de aço, excluindo o produzido em fornos elétricos que usam ferro reciclado como principal componente da carga, e a produção de ferro fundido ou esponja no mundo.

Tabela 3 | Produção de ferro reduzido e aço bruto em regiões selecionadas (em milhões de toneladas), entre 2010 e 2017^e

País/região	Tipo	2010	2011	2012	2013	2014 ^e	2015 ^e	2016 ^e	2017 ^e	Crescimento (%)
China		596,20	635,08	658,51	689,77	723,88	751,10	774,41	796,66	33,6
	Gusa	595,60	634,48	657,91	689,13	723,17	750,35	773,63	795,81	33,6
	Esponja	0,60	0,60	0,61	0,64	0,71	0,74	0,79	0,85	41,0
CEI		82,71	85,37	87,16	90,29	95,54	101,42	104,06	105,79	27,9
	Gusa	77,92	80,17	81,84	84,92	89,79	94,48	96,51	97,95	25,7
	Esponja	4,79	5,20	5,32	5,38	5,75	6,93	7,55	7,83	63,6

Continua

Continuação

País/região	Tipo	2010	2011	2012	2013	2014 ^e	2015 ^e	2016 ^e	2017 ^e	Crescimento (%)
Europa-27		97,55	96,63	92,86	90,47	95,18	98,31	100,42	102,53	5,1
	Gusa	97,10	96,25	92,46	90,06	94,72	97,82	99,93	102,03	5,1
	Esponja	0,45	0,38	0,40	0,41	0,46	0,49	0,50	0,50	10,9
Índia		62,98	63,63	61,00	68,61	78,40	85,98	90,74	96,23	52,8
	Gusa	39,56	41,66	42,26	45,78	52,08	55,58	58,46	63,32	60,1
	Esponja	23,42	21,97	18,74	22,83	26,32	30,40	32,28	32,91	40,5
Japão		82,28	81,03	81,41	79,58	80,19	83,10	85,92	87,55	6,4
	Gusa	82,28	81,03	81,41	79,58	80,19	83,10	85,92	87,55	6,4
	Esponja	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
Coreia do Sul		35,06	42,21	41,72	46,11	48,13	49,91	50,44	50,89	45,1
	Gusa	35,06	42,21	41,72	46,11	48,13	49,91	50,44	50,89	45,1
	Esponja	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
Brasil		30,97	33,33	27,05	35,41	37,03	38,62	40,08	40,98	32,3
	Gusa	30,96	33,32	27,05	35,41	37,02	38,62	40,07	40,97	32,4
	Esponja	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	(67,5)
Estados Unidos da América		27,08	30,47	32,35	32,87	35,38	37,14	38,45	39,36	45,3
	Gusa	26,84	30,23	32,11	32,02	33,63	34,77	35,71	36,39	35,6
	Esponja	0,24	0,24	0,24	0,85	1,76	2,37	2,74	2,97	1.137,1
(a) Mundo		1.107,34	1.166,16	1.180,32	1.239,88	1.307,60	1.366,07	1.410,41	1.450,97	31,0
	Gusa	1.036,12	1.092,01	1.107,11	1.157,09	1.215,75	1.265,28	1.303,83	1.340,12	29,3
	Esponja	71,22	74,15	73,22	82,79	91,85	100,79	106,58	110,85	55,6
(b) Aço – mundo		1.404,60	1.490,76	1.511,44	1.563,70	1.645,16	1.714,29	1.773,60	1.826,89	30,1
(c)	BOF	996,50	1.052,01	1.066,73	1.108,74	1.170,10	1.220,20	1.259,50	1.298,34	30,3
	EAF	390,36	418,79	425,64	439,96	460,20	479,61	500,26	515,11	32,0
	Outros	17,74	19,95	19,07	15,01	14,87	14,49	13,85	13,44	(24,2)
(b-c) / (a)		91,6%	91,9%	92,0%	90,6%	90,6%	90,4%	90,3%	90,4%	

Fonte: CRU (2013).

Nota: *Electric arc furnace* (EAF, sigla em inglês para forno de arco elétrico); *basic oxygen furnace* (BOF, sigla em inglês para conversor a oxigênio).

Nota-se que a relação é estável no período e que não tende a mudar significativamente nos próximos anos, havendo apenas uma leve diminuição em razão do esperado crescimento da utilização de fornos elétricos para produção de aço. Destaca-se, também, que a participação do ferro esponja na produção total de ferro, que não utiliza o carvão como redutor, é expressiva apenas na Índia, mas tende a aumentar sua participação nos anos vindouros na produção mundial, embora esta ainda seja pequena. Isso se explica pela

maior utilização do gás redutor, em especial nos Estados Unidos da América, com o desenvolvimento da tecnologia de extração do gás de folhelho, e pelo aumento da produção de aço no Oriente Médio.

O consumo aparente de produtos de aço, que chegou a crescer a taxas superiores a 10% antes da crise de 2008, caiu significativamente em 2008 e 2009, e a projeção é que aumente à taxa média de apenas 4,2% no período de 2013 a 2017. Já a capacidade mundial de produção de aço bruto cresceu a uma taxa média de 5% a.a. entre 2000 e 2012, impulsionada por um forte otimismo em relação ao crescimento da demanda, o que criou um significativo excedente de capacidade no mundo. Em 2012, a taxa de utilização da capacidade mundial foi de 80,5%, proporção essa amenizada pela elevada taxa de ocupação que persiste na China (93,2%, enquanto no resto do mundo é de apenas 72,1%).

A baixa expectativa em relação ao desempenho do mercado siderúrgico nos próximos anos faz com que as perspectivas do mercado de minério de ferro não sejam mais tão otimistas quanto eram na década passada. A Tabela 4 mostra que a previsão de crescimento do consumo de minério de ferro para o período de 2012 a 2017 é de 21%, igual à previsão de crescimento da produção de aço excluindo o processo de forno de arco elétrico (EAF, na sigla em inglês), mostrada na Tabela 3.

Tabela 4 | Consumo de minério de ferro em regiões selecionadas (em milhões de toneladas), entre 2007 e 2017^e

País/região	Tipo	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014^e	2015^e	2016^e	2017^e
China	Min. ferro	701,02	716,90	865,35	906,27	965,38	993,08	1.038,40	1.089,64	1.128,99	1.162,40	1.194,09
	Finos	518,43	516,85	624,61	654,81	691,41	703,39	737,22	773,63	802,71	827,61	851,34
	Pelotas	122,41	128,32	146,94	157,52	170,91	180,49	193,19	206,41	216,43	224,73	232,81
	Granulado	60,18	71,74	93,80	93,95	103,06	109,20	107,99	109,59	109,85	110,06	109,94
CEI	Min. ferro	143,01	133,39	115,88	122,84	122,94	121,97	135,81	144,03	152,23	155,84	157,96
	Finos	81,97	82,91	73,35	78,87	72,84	61,68	79,85	87,67	92,19	94,29	95,66
	Pelotas	59,41	49,11	41,23	42,93	49,03	59,22	54,93	55,30	58,96	60,46	61,19
	Granulado	1,64	1,37	1,30	1,03	1,08	1,07	1,03	1,06	1,08	1,09	1,11
Europa-27	Min. ferro	166,33	153,77	103,31	135,26	133,80	129,70	126,94	133,43	138,38	141,53	144,21
	Finos	92,08	85,69	60,11	74,45	75,17	73,47	70,19	73,74	76,41	78,77	80,60
	Pelotas	53,67	50,59	32,58	46,88	45,10	43,28	44,67	47,47	49,50	49,90	50,79
	Granulado	20,58	17,49	10,62	13,93	13,53	12,95	12,08	12,22	12,48	12,87	12,82
Índia	Min. ferro	83,78	87,87	90,97	94,77	95,43	90,74	101,69	116,79	128,21	135,21	143,70
	Finos	35,11	37,57	35,40	37,29	44,16	37,46	38,24	39,87	41,78	43,13	44,96
	Pelotas	11,08	12,68	15,94	17,71	21,38	20,49	27,25	36,96	44,11	49,87	55,60
	Granulado	37,59	37,62	39,63	39,77	29,89	32,80	36,20	39,96	42,32	42,20	43,13

Continua

Continuação

País/região	Tipo	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014 ^e	2015 ^e	2016 ^e	2017 ^e
Japão	Min. ferro	132,40	131,41	101,03	125,38	123,25	123,60	120,51	121,48	126,13	134,15	136,38
	Finos	87,60	87,17	69,52	86,87	84,12	84,30	81,50	82,17	84,11	86,72	88,47
	Pelotas	8,33	8,05	5,95	8,00	8,43	11,40	11,94	12,03	12,46	12,89	13,13
	Granulado	36,47	36,19	25,56	30,51	30,70	27,90	27,07	27,28	29,56	34,54	34,78
Coreia do Sul	Min. ferro	43,68	46,04	40,51	51,99	62,57	61,75	68,05	71,02	73,66	74,44	74,98
	Finos	34,06	35,23	32,44	39,52	47,70	44,12	49,58	51,75	53,67	54,23	54,58
	Pelotas	1,30	2,16	0,35	2,68	3,56	6,44	6,11	6,38	6,62	6,69	6,77
	Granulado	8,32	8,64	7,71	9,80	11,31	11,18	12,36	12,90	13,38	13,52	13,64
Brasil	Min. ferro	52,55	51,43	36,51	44,83	48,25	39,22	51,33	53,61	55,89	57,82	59,13
	Finos	26,23	27,03	21,32	25,27	27,20	22,08	28,91	30,23	31,54	32,72	33,46
	Pelotas	7,17	6,57	4,80	8,67	9,35	6,76	8,91	9,33	9,82	10,02	10,25
	Granulado	19,14	17,83	10,39	10,89	11,70	10,38	13,51	14,05	14,53	15,08	15,42
América do Norte	Min. ferro	82,04	78,62	47,99	66,27	70,95	74,60	76,93	81,75	85,53	88,32	90,71
	Finos	4,16	3,68	1,52	2,26	3,15	3,20	3,47	3,66	3,80	4,48	4,59
	Pelotas	76,62	73,69	45,42	62,61	66,40	69,97	71,98	76,49	80,08	82,13	84,37
	Granulado	1,26	1,25	1,05	1,40	1,39	1,44	1,48	1,59	1,65	1,70	1,75
Mundo	Min. ferro	1.523,59	1.514,69	1.505,83	1.665,42	1.748,86	1.758,36	1.853,81	1.955,07	2.040,70	2.108,05	2.165,82
	Finos	920,92	916,02	953,21	1.038,92	1.087,90	1.069,72	1.131,77	1.187,98	1.234,53	1.272,19	1.305,46
	Pelotas	398,58	388,10	347,59	408,61	440,24	465,01	492,27	529,84	561,89	584,59	607,14
	Granulado	204,08	210,57	205,03	217,89	220,73	223,63	229,76	237,25	244,28	251,27	253,22

Fonte: CRU (2013).

A distribuição regional do consumo não vai se alterar significativamente, com a China representando em torno de 55% do consumo mundial, mantendo-se como a variável determinante da demanda mundial. Entre os principais demandantes mundiais, a Índia e o Brasil vão alcançar a maior taxa de crescimento do período, 5,8% e 5,1%, respectivamente, mas não vão alterar de forma significativa a demanda mundial por causa da baixa participação de ambos, que somada foi de 7,4% em 2012.

Em relação à distribuição de produtos, a Tabela 4 mostra, também, que os finos são o principal produto consumido pelo mercado, representando cerca de 61% do consumo mundial de minério de ferro em 2012. Embora esse predomínio tenda a se manter, existe também uma tendência do mercado de aumentar o consumo de pelotas em relação aos outros produtos, substituindo principalmente o consumo de minério granulado (*lump ore*), que deve diminuir nos próximos anos.

Oferta

Como todo minério, a oferta de minério de ferro depende, sobretudo, de sua distribuição geológica – em seu caso, concentrada principalmente em Austrália, Brasil, Rússia, Índia e China, como visto na seção anterior. Estes são também os maiores produtores mundiais de minério de ferro, representando, em conjunto, 81% da produção mundial e 86,5% da produção de finos e de granulado em 2012, como mostra a Tabela 5.

Tabela 5 | Produção anual total de minério de ferro e seus produtos em regiões selecionadas (em milhões de toneladas), entre 2007 e 2017^e

País/região	Tipo	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014 ^e	2015 ^e	2016 ^e	2017 ^e
Austrália	Min. ferro	298,53	345,99	402,61	442,41	486,28	528,02	593,21	653,22	683,49	691,36	705,23
	Finos	212,34	246,43	291,07	324,23	361,00	393,45	458,68	511,48	538,27	544,36	557,91
	Pelotas	3,62	3,56	3,99	4,95	3,36	3,28	3,18	3,15	3,15	3,14	3,15
	Granulado	82,57	96,00	107,54	113,23	121,92	131,29	131,36	138,59	142,07	143,87	144,17
Brasil	Min. ferro	291,91	305,21	267,86	313,49	337,63	322,11	335,63	356,45	380,39	398,52	419,17
	Finos	195,58	212,25	210,88	228,43	247,11	243,23	254,14	267,66	282,93	296,26	311,33
	Pelotas	57,23	56,56	35,06	60,78	65,38	57,89	56,74	62,70	69,52	73,22	77,60
	Granulado	39,10	36,41	21,91	24,28	25,13	21,00	24,75	26,10	27,94	29,04	30,24
China	Min. ferro	340,22	293,23	275,69	319,99	318,60	291,61	288,40	286,80	282,98	281,01	278,10
	Finos	239,03	179,94	148,96	179,43	176,15	136,20	127,48	115,12	103,37	94,70	85,45
	Pelotas	96,88	107,88	117,45	134,00	136,72	147,80	157,56	168,29	176,02	182,49	188,95
	Granulado	4,31	5,42	9,27	6,56	5,73	7,62	3,36	3,39	3,59	3,82	3,70
CEI	Min. ferro	172,90	176,22	165,72	179,17	186,48	188,42	203,07	210,74	220,07	225,47	217,68
	Finos	88,20	106,77	100,93	108,13	108,40	100,47	118,69	126,28	131,69	135,07	126,28
	Pelotas	83,30	68,18	63,72	69,88	76,92	86,78	83,30	83,38	87,30	89,31	90,30
	Granulado	1,40	1,28	1,07	1,16	1,16	1,17	1,08	1,08	1,08	1,09	1,10
Índia	Min. ferro	171,87	186,81	202,99	196,60	172,22	123,94	122,04	133,89	144,81	151,40	157,84
	Finos	109,71	122,46	135,31	127,41	111,00	69,57	62,54	61,07	62,98	63,82	65,65
	Pelotas	9,99	12,23	14,79	16,27	21,59	19,73	24,25	34,76	42,91	49,72	55,40
	Granulado	52,16	52,13	52,89	52,92	39,63	34,64	35,25	38,06	38,92	37,85	36,78
América do Norte	Min. ferro	111,09	108,05	84,90	102,51	110,44	115,34	112,16	122,79	131,33	138,81	145,10
	Finos	18,71	16,41	20,93	21,02	27,92	27,82	22,73	27,55	31,39	36,07	39,12
	Pelotas	91,78	90,97	63,41	80,70	81,73	86,35	88,02	93,74	98,40	101,16	104,37
	Granulado	0,61	0,67	0,56	0,78	0,79	1,17	1,41	1,51	1,55	1,58	1,61
África	Min. ferro	55,16	53,84	65,39	70,31	75,83	79,73	95,83	101,46	107,63	113,66	122,02
	Finos	31,35	30,63	35,45	37,85	40,69	43,66	61,87	69,82	76,22	84,27	91,24
	Pelotas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Granulado	23,82	23,21	29,93	32,46	35,14	36,08	33,96	31,64	31,40	29,38	30,79

Continua

Continuação

País/região	Tipo	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014 ^e	2015 ^e	2016 ^e	2017 ^e
Oriente Médio	Min. ferro	21,03	21,80	25,72	38,32	44,94	51,05	58,71	55,15	53,43	54,54	56,80
	Finos	7,19	7,47	10,14	17,90	19,08	20,51	21,69	15,04	12,19	12,26	12,32
	Pelotas	13,84	14,33	15,58	20,42	25,87	30,54	37,02	40,11	41,24	42,29	44,48
	Granulado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Mundo	Min. ferro	1.539,08	1.564,21	1.555,48	1.740,35	1.819,29	1.786,00	1.903,93	2.020,09	2.110,22	2.166,87	2.221,64
	Finos	933,56	952,40	981,12	1.079,33	1.133,51	1.075,90	1.172,11	1.240,14	1.288,24	1.317,81	1.344,09
	Pelotas	395,75	390,48	346,22	424,61	448,68	470,23	492,45	530,95	565,84	592,46	618,64
	Granulado	209,77	221,33	228,14	236,40	237,10	239,87	239,37	249,00	256,14	256,60	258,91

Fonte: CRU (2013).

Granulado e finos são importantes por serem os principais produtos que saem da mina, com o sinter e as pelotas sendo produzidos a partir destes em processos de aglomeração para uso pelas siderúrgicas. O Brasil tem uma participação apenas razoável (12%) na produção mundial de pelotas; e a Austrália, principal produtor mundial de minério de ferro, representa menos de 1% da produção mundial desse produto. Isso porque as principais variáveis que guiam a produção de pelotas são: a proximidade do consumidor, justificando a grande participação da China (31%) e dos Estados Unidos da América (18%) na produção; e o custo da energia, o que justifica o grande crescimento da produção nos últimos cinco anos no Oriente Médio (121%).

A importância da Austrália e do Brasil na oferta mundial de finos e granulado é significativa. Em 2012, esses dois países representaram 60% da produção mundial e sua participação deve aumentar para 65% até 2017, pois concentram a maioria dos projetos que entrarão em operação nos próximos anos. A Tabela 5 mostra, ainda, que a China, hoje o terceiro maior produtor mundial (11%), deve diminuir significativamente sua participação no mercado até 2017 (6%), em razão da exaustão de suas minas, que operam com teores muito abaixo dos internacionais. Assim, espera-se que em 2017 ela já tenha sido ultrapassada pela Comunidade dos Estados Independentes (CEI), pela África e pela Índia, tornando-se ainda mais dependente da importação de minério de ferro.

Vale destacar, também, a queda na produção de finos e de granulado na Índia e o crescimento na África. A Índia, em 2013, produziu pouco mais da metade do total registrado em 2009, ano de pico da produção de minério de ferro no país. Lá, os principais problemas da produção são as restrições que vêm sendo impostas à exportação do produto e as dificuldades de li-

cenciamento de novas minas. Já a África vem atraindo diversos dos novos investimentos do mercado, por possuir minas de alto teor ainda não exploradas. Isso permitiu que o continente apresentasse um crescimento de 40% na produção de finos entre 2007 e 2012 e uma perspectiva de aumentar em mais 109% até 2017.

Em relação à distribuição da oferta por empresa, destaca-se no mercado a grande concentração da produção em três empresas, Vale, Rio Tinto e BHP Billiton, que concentravam quase 50% da capacidade mundial de produção de minério de ferro em agosto de 2012, conforme se observa na Tabela 6. Essa concentração tende a se manter no longo prazo, considerando-se os projetos anunciados.

Tabela 6 | Capacidade de produção anual das principais empresas mineradoras em 2012 e os respectivos incrementos até 2019^e (em milhões de toneladas)

Empresa	Base	2012	2013	2014 ^e	2015 ^e	2016 ^e	2017 ^e	2018 ^e	2019 ^e	Total 2019	Posição 2019
Vale	Brasil	446,0	65,5	40,0		90,0			50,0	691,5	1
Rio Tinto	Reino Unido	350,2	21,0	9,0		165,0				545,2	2
BHP Billiton	Austrália	271,9		60,0		20,0	100,0			451,9	3
ArcelorMittal	Reino Unido	77,8	2,0	20,0	40,0	20,0		2,2	18,0	180,0	5
Fortescue	Austrália	55,8	55,0		130,0		60,0			300,8	4
AnBen	China	51,2								51,2	13
Anglo American	África do Sul	50,3			26,5				50,0	126,8	6
Metalloinvest	Rússia	46,3		5,0						51,3	12
Evrazholding	Rússia	45,9								45,9	18
LKAB	Suécia	44,8			9,0					53,8	11
Metinvest Holding	Ucrânia	44,3	3,6							47,9	15
Cliffs Natural Resources	Estados Unidos da América	42,4		8,5	7,5				16,0	74,4	8
CVG	Venezuela	40,3								40,3	
Shougang Beijing	China	37,0	10,0							47,0	16
Minas não identificadas	Índia	36,8		11,0		2,0				49,8	14
NMDC	Índia	33,7	3,5		4,0					41,2	20

Continua

Continuação

Empresa	Base	2012	2013	2014 ^e	2015 ^e	2016 ^e	2017 ^e	2018 ^e	2019 ^e	Total 2019	Posição 2019
Imidro	Irã	32,1	14,0							46,1	17
CSN	Brasil	28,9		29,0		26,2				84,1	7
US Steel	Estados Unidos da América	24,3								24,3	
Poltavsky	Ucrânia	24,1								24,1	
MMX	Brasil	7,0		30,0		10,0			8,0	55,0	10
Ferrous Resources	Brasil	-		15,0		20,0		9,0		44,0	19
Belzone/CIF	Guiné	-			50,0	6,0				56,0	9

Fonte: Adaptado de <www.steelonthenet.com/plant.html> – acesso em: 30 ago. 2012 – e de CRU (2013).

Uma quarta empresa pode vir a se juntar às três líderes, a Fortescue, caso leve adiante todos os seus projetos. Essa nova entrante tem sua produção concentrada na Austrália e, desde sua estreia no mercado, em 2008, atua de forma agressiva. Em 2012, foi a quinta maior empresa no mundo em capacidade produtiva e tem projetos para aumentar a capacidade em 245 milhões de toneladas até 2017, a maior expansão do mundo para os próximos cinco anos. Assim, a Fortescue chegaria a uma capacidade anual de, aproximadamente, trezentos milhões de toneladas, dois terços da capacidade da BHP e próximo a 10% da capacidade mundial esperada, podendo influenciar o comportamento do mercado, sobretudo pelo fato de seu crescimento estar vinculado a diversos acordos com o mercado chinês.

Finalmente, é necessário destacar que a Tabela 6 não leva em conta a expansão de capacidade chinesa, da qual não há dados. Assim, apesar de o AnBen Group constar da relação como a sexta empresa em capacidade de produção em 2012, os dados são insuficientes para saber como vai se comportar o grupo, ou a mineração chinesa, nos próximos anos.

Comércio internacional e comportamento do mercado

O fluxo internacional de minério de ferro, que se desenvolveu muito com o crescimento chinês a partir do início década passada, mantém-se crescendo a taxas significativas mesmo depois da crise de 2008, conforme mostra a Tabela 7. Entre 2007 e 2012, o crescimento acumulado foi de 42%, chegando a quase 1,2 milhão de toneladas ao ano, o que se deve à manutenção da taxa de crescimento econômico chinês no período. Enquanto o cresci-

mento na importação mundial no período foi de 343 milhões de toneladas, o crescimento na importação chinesa foi de 362 milhões de toneladas. Portanto, o país não apenas aumentou suas importações do produto como ainda compensou parte da queda de importação ocorrida em outros importantes importadores, como o Japão e a Europa.

Tabela 7 | Principais países exportadores líquidos de minério de ferro (em milhões de toneladas), entre 2007 e 2017^e

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014 ^e	2015 ^e	2016 ^e	2017 ^e
Austrália	208.159	242.414	288.355	319.829	356.968	390.605	464.866	524.404	553.359	561.545	581.579
Brasil	199.437	213.113	224.255	245.432	261.366	264.780	273.828	287.502	306.222	325.276	347.628
CEI	20.509	23.857	27.584	29.262	35.561	38.795	38.840	38.605	39.495	40.785	40.026
Índia	74.604	84.888	99.908	90.124	66.837	32.108	24.300	21.200	21.200	20.690	20.690
África do Sul	12.926	14.552	20.015	20.910	23.419	22.778	31.863	35.724	39.921	43.877	45.425
África – outros	7.371	9.195	9.332	10.145	11.794	17.948	23.558	27.738	29.068	32.890	38.091
Canadá	9.635	7.595	11.716	11.231	16.664	15.950	17.608	22.150	26.550	30.200	32.850
Taiwan	(10.993)	(11.240)	(9.018)	(9.692)	(13.116)	(12.109)	(12.753)	(13.544)	(14.166)	(14.691)	(15.053)
Coreia do Sul	(33.660)	(35.035)	(32.345)	(39.413)	(47.590)	(44.014)	(49.580)	(51.746)	(53.667)	(54.233)	(54.577)
Europa-27	(79.757)	(75.791)	(52.042)	(64.900)	(66.134)	(64.544)	(59.376)	(62.757)	(64.995)	(66.971)	(68.679)
Japão	(88.283)	(87.545)	(72.597)	(88.304)	(84.753)	(85.883)	(83.570)	(84.293)	(86.631)	(89.621)	(91.576)
China	(302.057)	(358.415)	(513.662)	(509.515)	(555.239)	(611.201)	(658.141)	(712.729)	(760.876)	(803.059)	(847.264)

Fonte: CRU (2013).

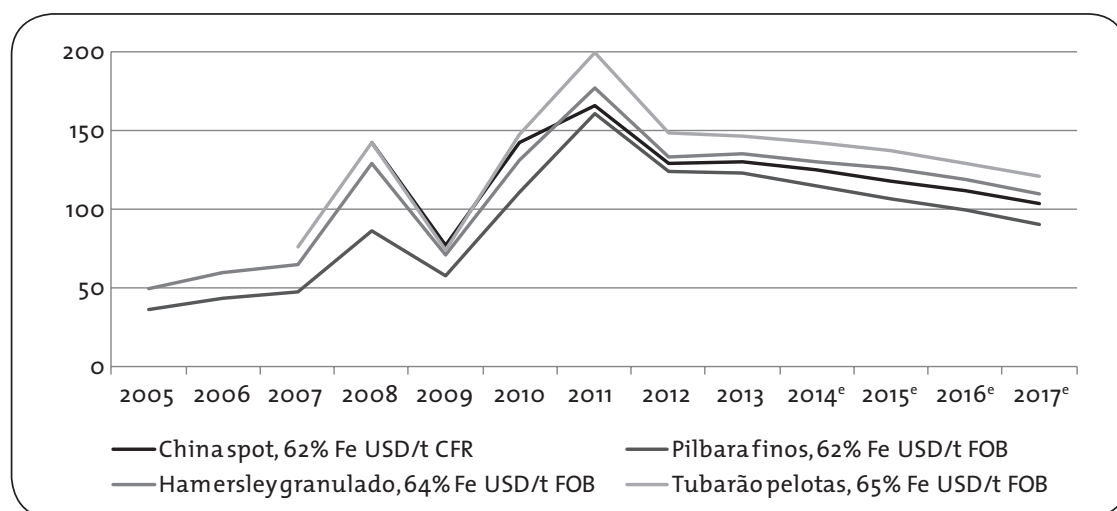
No tocante à exportação, o grande beneficiário do crescimento do comércio internacional foi a Austrália, que aumentou suas exportações totais no período em 80%, chegando a uma participação de 44% nas exportações mundiais. O Brasil não conseguiu acompanhar o ritmo de crescimento do mercado, aumentando suas exportações em apenas 21% e perdendo participação no mercado mundial, que de 32% em 2007 caiu para 28% em 2012. O crescimento projetado de 32% nos próximos cinco anos deve garantir que o país mantenha sua participação no mercado nessa faixa.

Novamente, merece destaque a participação da Índia e da África do Sul. O primeiro país teve uma queda significativa de participação no mercado internacional, de 10% em 2007 para 3% em 2012, derivada de seus já mencionados problemas produtivos. Já a África do Sul obteve um crescimento significativo de suas exportações (71%), inferior apenas ao da Austrália, e deve manter pelos próximos anos uma parcela em torno de 4% do mercado

internacional. Vale acrescentar que quase 70% do comércio internacional é de produtos finos, para sínter e pelotas.

Em relação ao comportamento do mercado nos últimos anos, que se reflete principalmente nos preços, o Gráfico 3 mostra que, até a crise de 2008, a oferta não conseguia acompanhar o rápido crescimento da demanda mundial, o que fez os preços subirem acentuadamente. A queda do consumo em 2009, mostrada na Tabela 4, gerou uma queda acentuada nos preços, que, associada à incerteza e ao clima de pessimismo do início daquele ano, provocou o adiamento de diversos projetos de expansão da capacidade. No entanto, a continuidade do crescimento chinês fez com que o consumo voltasse a aumentar em mais de 10% em 2010 (na verdade a recuperação já se iniciara no segundo semestre de 2009) e em torno de 5% em 2011 e 2012.

Gráfico 3 | Preços nominais do minério de ferro (em USD/t FOB), entre 2005 e 2017^e



Fonte: CRU (2013).

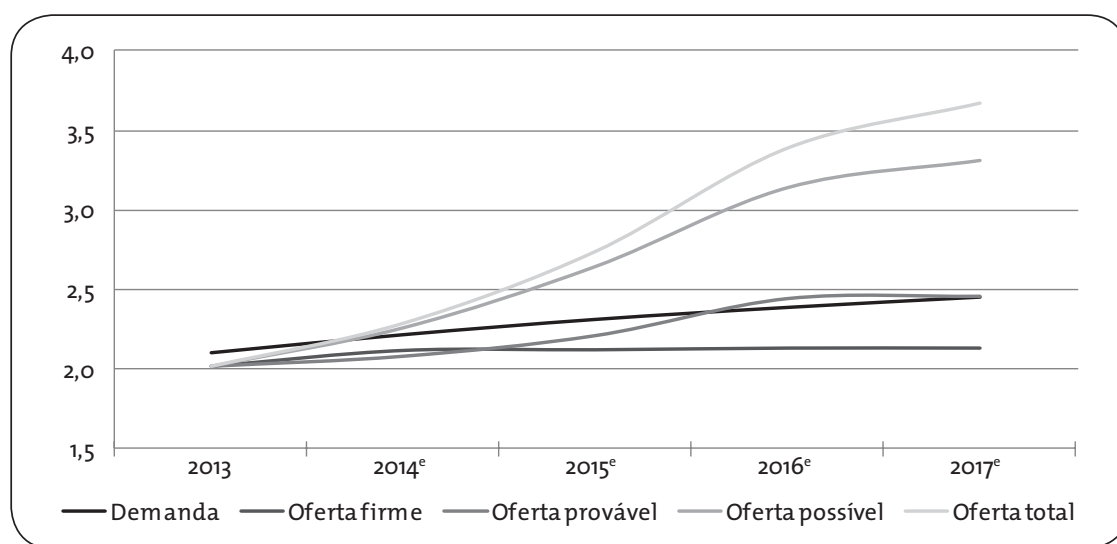
A produção de minério de ferro expandiu-se rapidamente em 2010 e 2011, reagindo aos altos preços do período, que chegaram a atingir 188,00 US\$/dm⁶ em abril e setembro de 2011 (mercado *spot* de finos a 63,5% Fe CFR China). A partir de outubro de 2011, os preços começaram a ceder, chegando a níveis bastante baixos no terceiro trimestre de 2012, quando reagiram e voltaram para a faixa de 120,00 US\$/dm⁶. Embora, no primeiro semestre de

⁶ A unidade de tonelada métrica seca (dm⁶ – *dry metric tonne unit*) consiste em 1% de ferro contido em uma tonelada de minério, excluindo-se a umidade. O preço por tonelada de uma determinada quantidade de minério de ferro é calculado multiplicando-se os centavos de dólar/dm⁶ pelo percentual de teor de ferro contido. Os contratos internacionais de minério de ferro são cotados em centavos de dólar por tonelada métrica seca (c/dm⁶).

2013, os preços tenham voltado a subir para a média de 140,00 US\$/dmu, este parece ser um comportamento sazonal do mercado e não se espera que esses níveis se mantenham por muito tempo, caindo gradualmente na média anual até a média de 100,00 US\$/dmu a 120,00 US\$/dmu em 2017.

O Gráfico 4 mostra o porquê da expectativa de queda dos preços nos próximos anos. O gráfico compara a demanda à oferta mundial, considerando uma taxa de utilização de 85% da capacidade produtiva. A capacidade é calculada em quatro categorias diferentes, levando em conta o incremento de capacidade produtiva previsto para cada ano, tendo em vista os projetos em andamento ou anunciados pelas empresas. A categoria **oferta firme** inclui os projetos considerados de alta probabilidade de entrar no mercado; a **oferta provável** acrescenta àqueles os projetos com boa probabilidade de entrar em operação; a **oferta possível** acrescenta projetos de baixa probabilidade de chegar à produção; e a **oferta total** adiciona ainda aqueles bastantes especulativos, que têm muito baixa probabilidade de entrar em produção na data prevista.

Gráfico 4 | Demanda e oferta mundial (em bilhões de toneladas ao ano), total e por categoria, entre 2013 e 2017^e, a uma taxa de utilização de capacidade instalada de 85%



Fonte: CRU (2013).

Pode ser observado que os projetos que se enquadram na categoria **oferta firme** conseguirão atender a praticamente toda a demanda até 2017, considerando-se uma taxa de utilização da capacidade de 85%. Além disso, pode-se afirmar que ou grande parte dos projetos anuncia-

dos não deve entrar em produção, ou haverá um excedente significativo no mercado nos próximos anos, sendo difícil esperar a manutenção dos preços nos níveis atuais.

A análise de qual dessas duas possibilidades deve vir a ocorrer e quais os projetos que devem chegar à produção tem de ser feita considerando-se os custos de cada projeto.

Competitividade e custos na indústria de minério de ferro

Conceitos introdutórios

Os custos na indústria de minério de ferro podem ser classificados em quatro níveis distintos: **custos de mina**; **custos do negócio**; **custos corporativos**; e **custos econômicos**. A composição desses custos pode ser representada na forma do Quadro 2.

Quadro 2 | Composição de custos na indústria da mineração de ferro

Item	Natureza
Custos dos recursos	Variável
(+) Custos de conversão	Variável e semivariável
(=) Custos de mina	
(+) Custos de vendas	Variável
(=) Custos do negócio	
(+) Outros custos	Semivariável
(=) Custos corporativos	
(+) Custos de capital	Fixo
(=) Custos econômicos	

Fonte: CRU (2013).

Os custos de mina são bastante determinantes para a competitividade na indústria, pois contemplam custos efetivos para extração do minério, que em sua maior parte correspondem aos *royalties* com base no peso ou volume, e custos de conversão, que são todos os custos, desde a extração do minério e beneficiamento até o carregamento no navio.

Os dados de custos de mina no mundo são expostos a seguir, juntamente com os custos econômicos, que espelham o custo global da produção,

incluindo-se os custos de capital e de abandono da mina, e serão utilizados como parâmetro para competitividade da indústria de mineração de ferro.

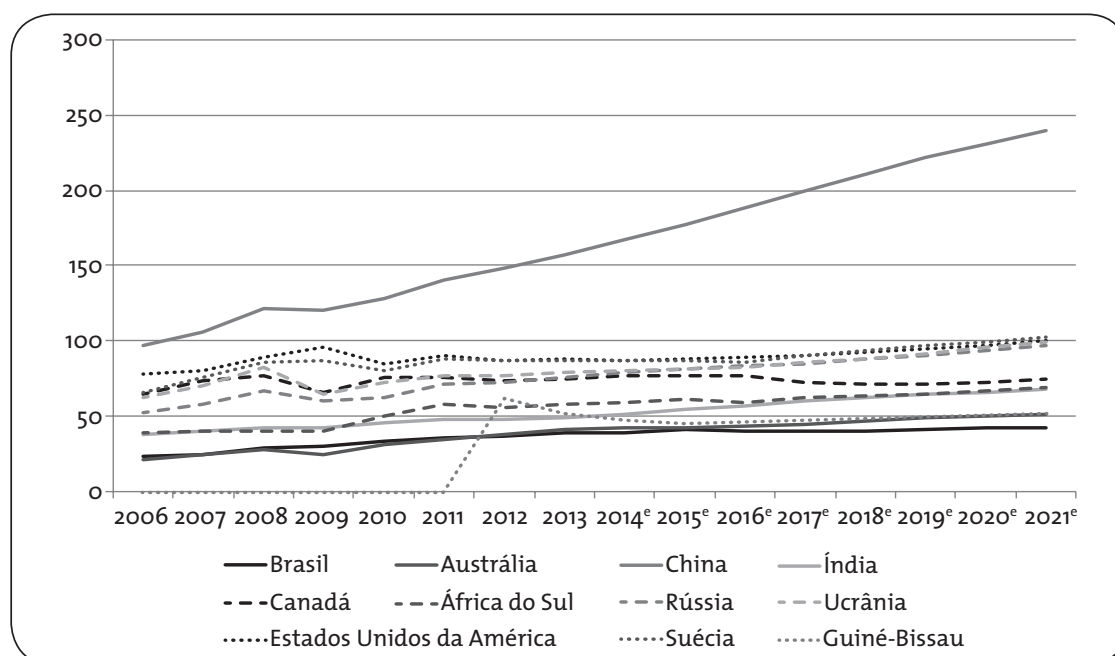
A seguir, apresenta-se um detalhamento sobre cada um desses componentes.

Custos de produção no mundo

Custos de mina

Os países produtores de menores custos de mina são o Brasil e a Austrália, como revela o Gráfico 5. Em 2012, o custo médio de produção de mina foi de 80,03 c/dmtu. O Brasil apresentou o menor custo médio: 41,10 c/dmtu, cerca de 20% abaixo do segundo menor custo, que foi da Austrália – 51,72 c/dmtu. A África do Sul também se mostra com relativa competitividade, com o terceiro menor custo entre os países selecionados – de 62,30 c/dmtu –, enquanto a China tem o maior custo médio – de 152,70 c/dmtu. As médias estimadas para 2013 para o Brasil e a Austrália são, respectivamente, de 43,40 c/dmtu e 55,80 c/dmtu.

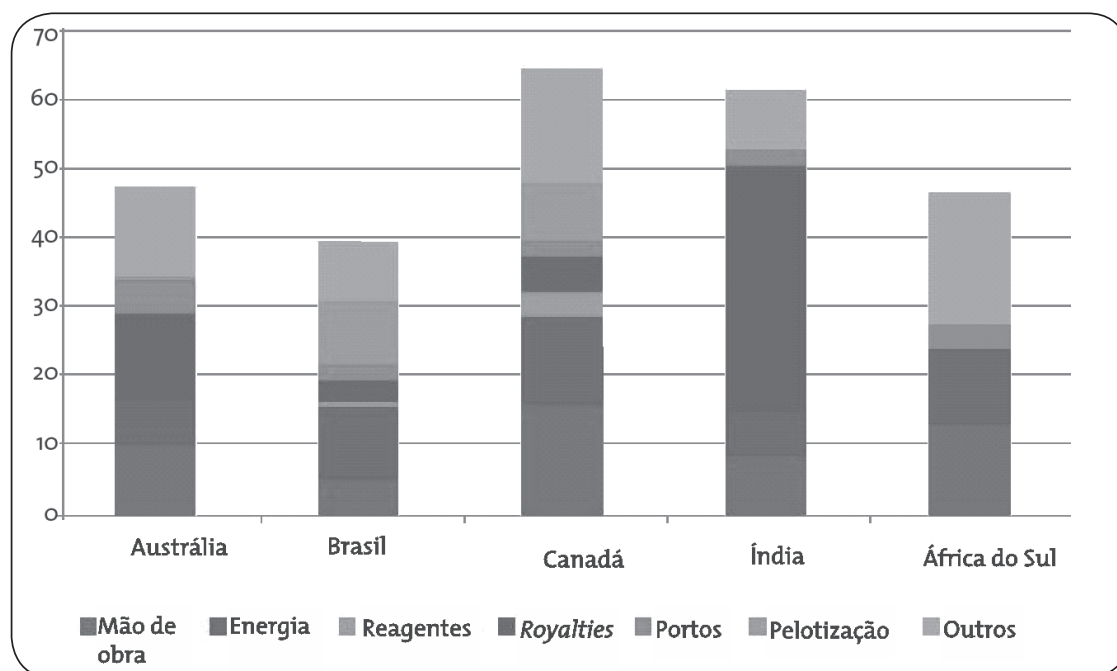
Gráfico 5 | Custos de mina em países produtores de minério de ferro selecionados (em c/dmtu), entre 2006 e 2021^e



Fonte: CRU (2013).

O Gráfico 6 mostra os custos de mina, por componente, dos cinco principais países produtores de minério de ferro.

Gráfico 6 | Valor dos componentes dos custos de produção (em US\$/t) dos cinco principais países produtores de minério de ferro, em 2012

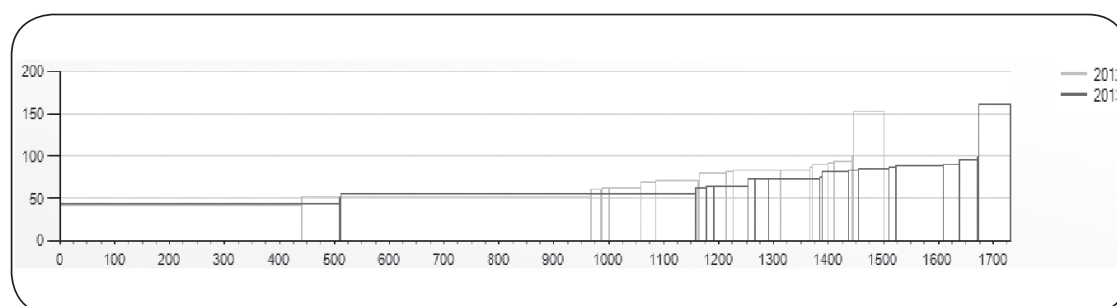


Fonte: Accenture Research/Intierra RMG (2013).

Pelas projeções, o Brasil e a Austrália devem permanecer na mesma posição relativa nos próximos anos, em uma diferença média em torno de 20%.

O Gráfico 7 expõe a curva de custos cumulativos dos cinco principais países produtores de minério de ferro, para 2012 e 2013. O traçado mais baixo das curvas de 2012 e 2013 é das médias de custos das minas brasileiras.

Gráfico 7 | Custos de mina cumulativos, para todos os produtos, dos cinco principais países produtores de minério de ferro (em c/dmtu), em 2012 e 2013



Fonte: CRU (2013).

Obs.: Gráfico construído em programa proprietário da CRU.

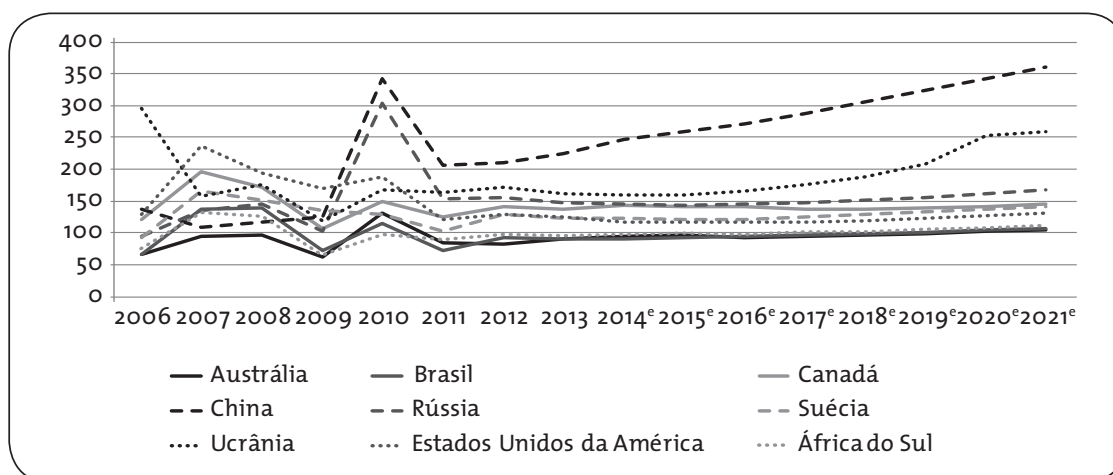
Custos econômicos

Os custos econômicos podem ser utilizados para a estimativa do preço potencial de longo prazo de minério de ferro, o qual, em condições com-

petitivas, deve tender aos custos marginais da indústria de mineração. A evolução dos custos econômicos, considerando a expansão de demanda prevista, permite avaliar o comportamento dos custos de capital incorridos para adição de capacidade, em um contexto de maior dificuldade de encontrar minas de classe mundial. Dessa forma, espera-se que parcelas maiores de custos de capital deverão estar cada vez mais presentes nos ativos dessa indústria.

O Gráfico 8 mostra a tendência, de 2006 a 2021, dos custos econômicos dos principais países envolvidos no mercado do minério de ferro, para uma estimativa do preço, com base nos custos marginais.

Gráfico 8 | Custos econômicos em países produtores de minério de ferro selecionados (em c/dmtu), entre 2006 e 2021^e

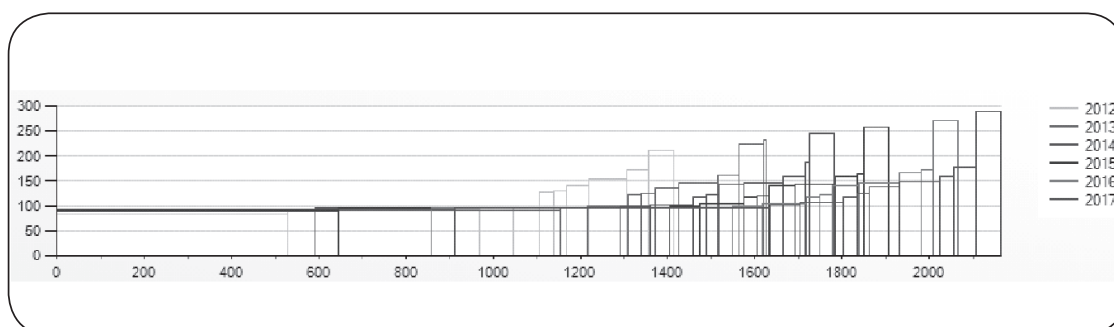


Fonte: CRU (2013).

Os países mais competitivos na perspectiva dos custos econômicos são a Austrália, o Brasil, a África do Sul e a Índia e deverão continuar nessa posição pelo menos até 2021 (prazo da análise). A Austrália apresentou um custo médio de 82,37 c/dmtu, em 2012, podendo chegar a 104,50 c/dmtu, em 2021, com uma média de 95,21 c/dmtu, entre 2012 e 2021; enquanto o Brasil obteve um resultado ligeiramente superior, com um custo médio de 93,37 c/dmtu, podendo chegar a 106,30 c/dmtu, em 2021, com a entrada de novas minas em operação, alcançando uma média de 96,84 c/dmtu, nesse período.

O traçado mais baixo das curvas cumulativas de custos dos anos de 2012 a 2017, no Gráfico 9, é das médias de custos de econômicos das minas australianas, seguidas das brasileiras.

Gráfico 9 | Custos econômicos cumulativos em países produtores de minério de ferro selecionados (em c/dmtu), de 2012 a 2017^e



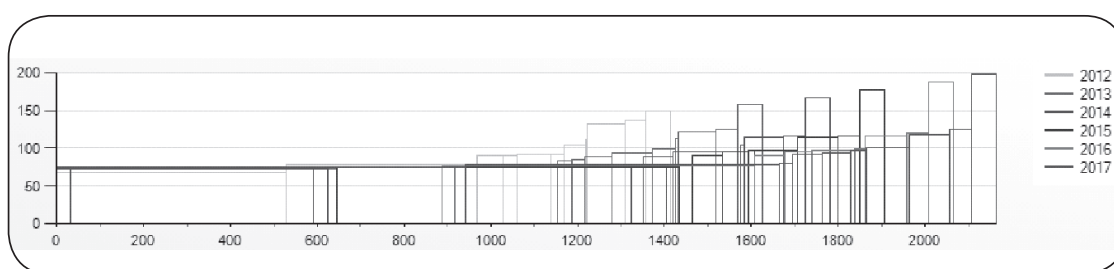
Fonte: CRU (2013).

Obs.: Gráfico construído em programa proprietário da CRU.

Com base na análise da curva delineada no Gráfico 9, tendo em vista que praticamente 70% da produção dos países selecionados corresponde à soma das produções australiana e brasileira, o custo econômico médio marginal desses países pode ser usado como uma *proxy* para o preço de médio prazo (ou preço médio de resistência). Nesse caso, pode-se estimá-lo em torno de 90,00 US\$/t, de 2013 a 2017. Cabe ressaltar que esse preço médio já leva em consideração a capacidade a ser adicionada até 2017, decorrente tanto da expansão de minas existentes como de novos entrantes, nesses dois países.

Outra referência para estimar o preço de médio prazo pode ser o custo do negócio. Nessa avaliação, mais pessimista, supondo pouca expansão da demanda e pressão para baixo, os preços seriam suficientes para cobrir apenas os custos do negócio, que correspondem à soma dos custos de mina e dos custos de vendas. Nesse caso, pode-se estimar o preço de médio prazo em torno de 75,00 US\$/t, de 2013 a 2017, tomando-se novamente as minas australianas e brasileiras, como é representado no Gráfico 10.

Gráfico 10 | Custos de negócio cumulativos em países produtores de minério de ferro selecionados (em c/dmtu), de 2012 a 2017^e



Fonte: CRU (2013).

Obs.: Gráfico construído em programa proprietário da CRU.

Uma comparação entre Brasil e Austrália

Custos do negócio e custos econômicos

Os gráficos a seguir apresentam as séries de custos de negócio e de custos econômicos da média de preços de todos os produtos, do Brasil e da Austrália, em base seca.

Gráfico 11 | Custos de negócio e econômicos, para todos os produtos, de minas brasileiras e australianas (em c/dmtu), de 2006 a 2021^e

Gráfico 11A | Custos de negócio

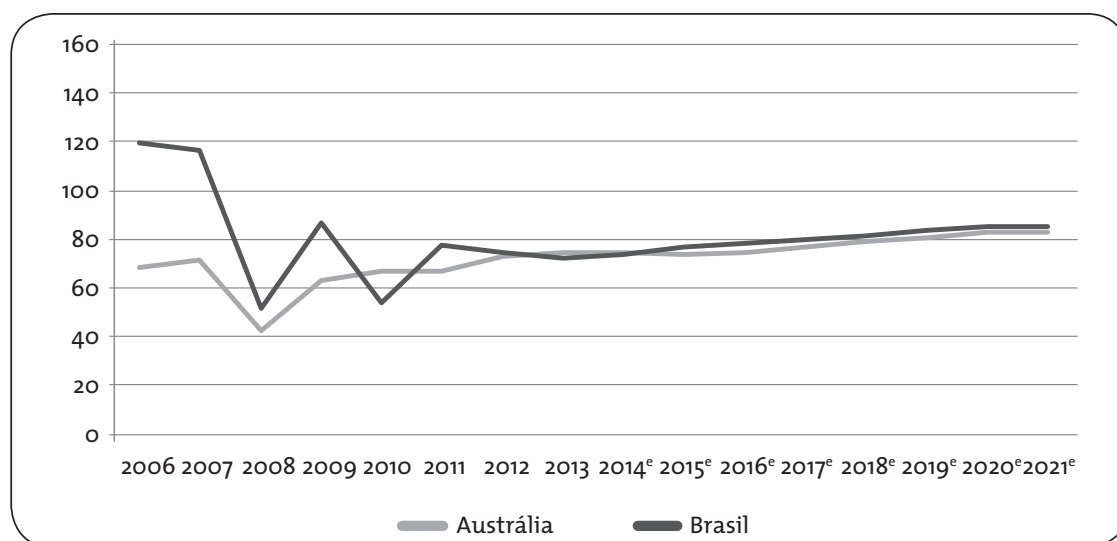
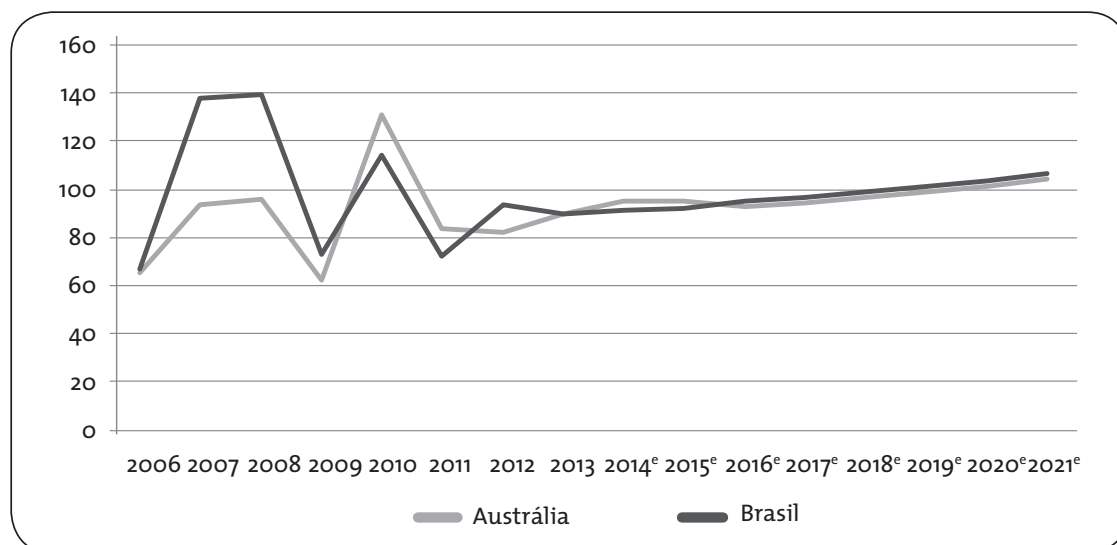


Gráfico 11B | Custos econômicos



Fonte: CRU (2013).

Conforme se pode observar, há uma correlação entre os custos de produção de minério de ferro dos dois países. Pelas projeções, tanto os custos do negócio como os custos econômicos devem andar juntos nos próximos anos.

Do Gráfico 12 ao Gráfico 14, apresentam-se os custos de negócio e custos econômicos para minério granulado, *sinter feed* e *pellet feed*, respectivamente, de minas brasileiras e australianas.

Gráfico 12 | Custos de negócio e econômicos, referentes a minério granulado, de minas brasileiras e australianas (em c/dmtu), de 2006 a 2021^e

Gráfico 12A | Custos de negócio

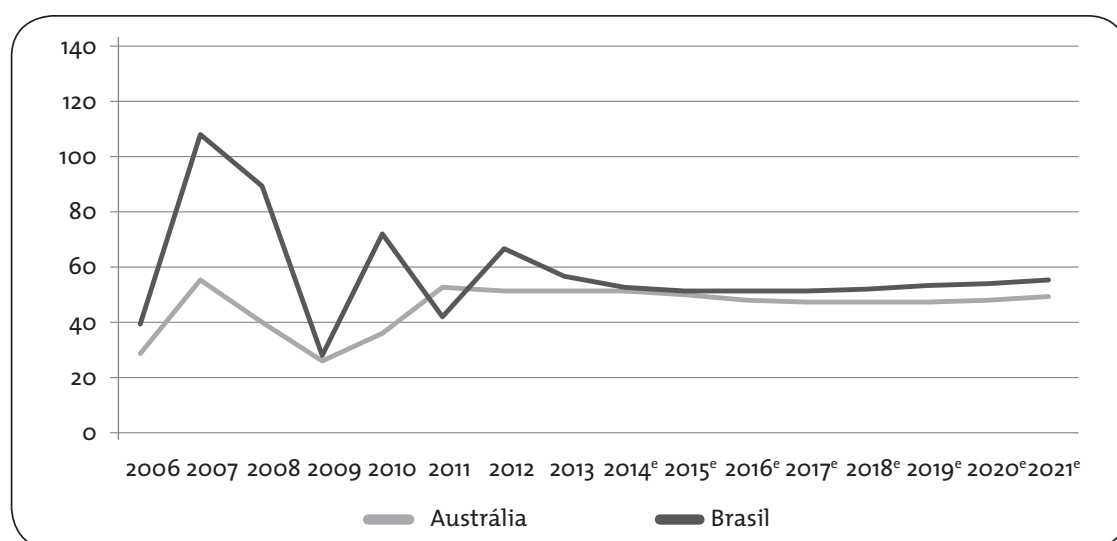
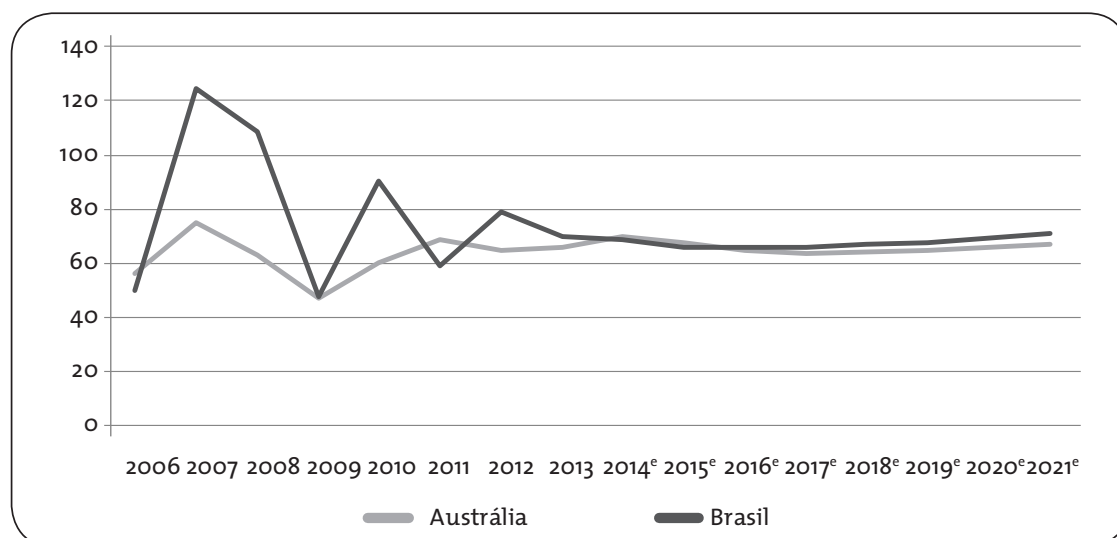


Gráfico 12B | Custos econômicos



Fonte: CRU (2013).

Gráfico 13 | Custos de negócio e econômicos, referentes a finos para sínter, de minas brasileiras e australianas (em c/dmtu), de 2006 a 2021^e

Gráfico 13A | Custos de negócio

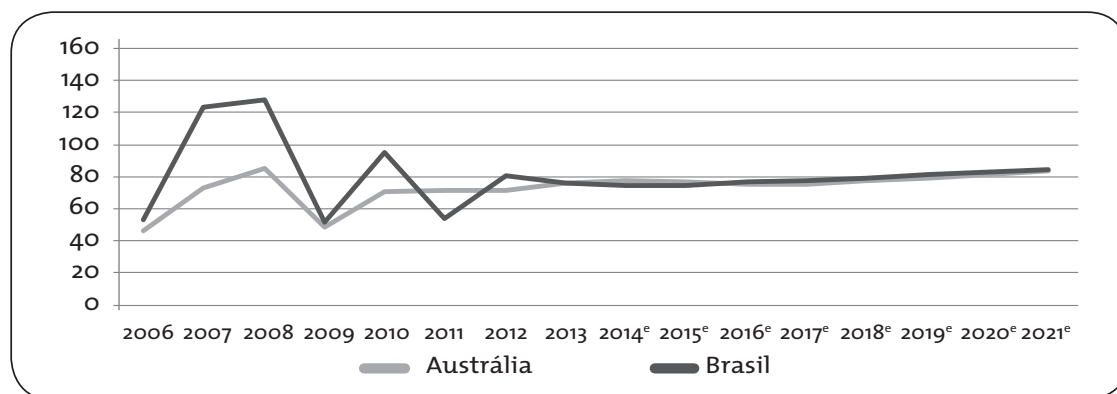
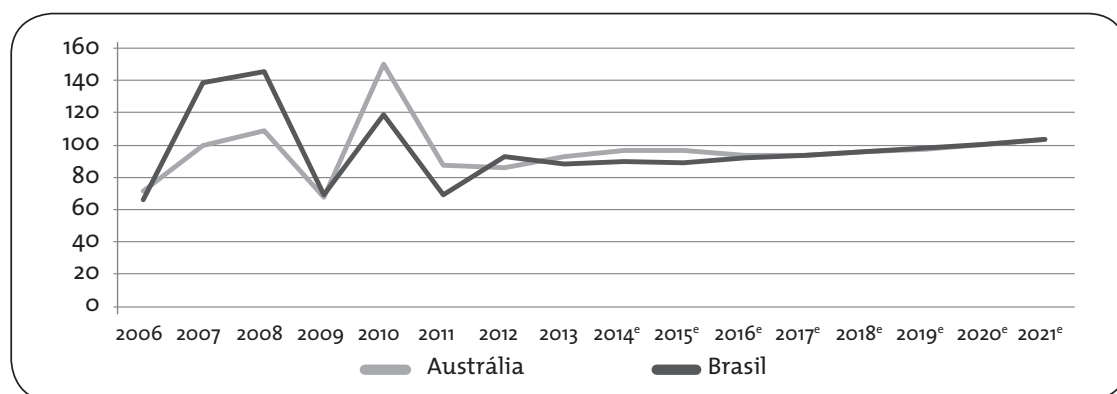


Gráfico 13B | Custos econômicos



Fonte: CRU (2013).

Gráfico 14 | Custos de negócio e econômicos, referentes a finos para pelotas, de minas brasileiras e australianas (em c/dmtu), de 2006 a 2021^e

Gráfico 14A | Custos de negócio

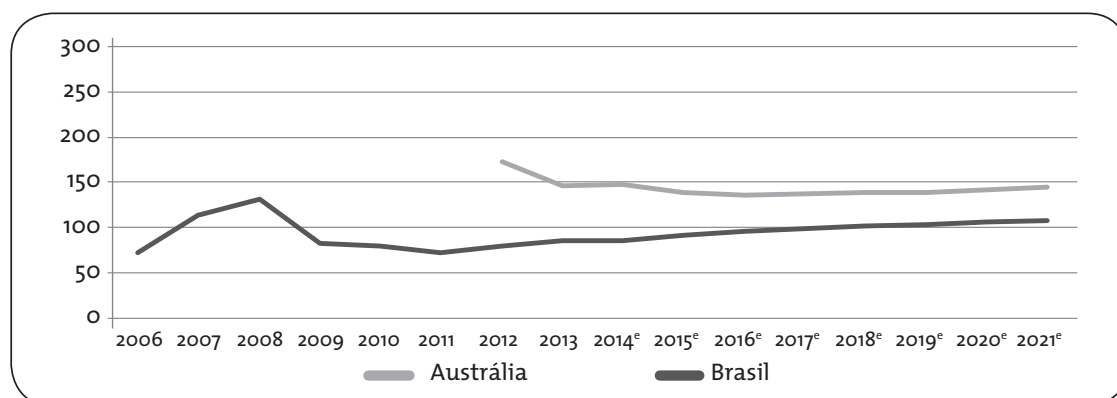
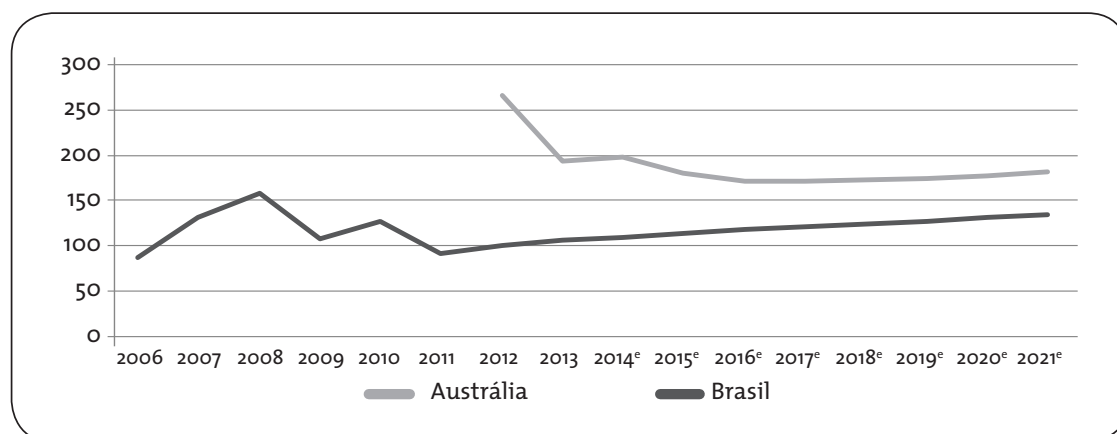
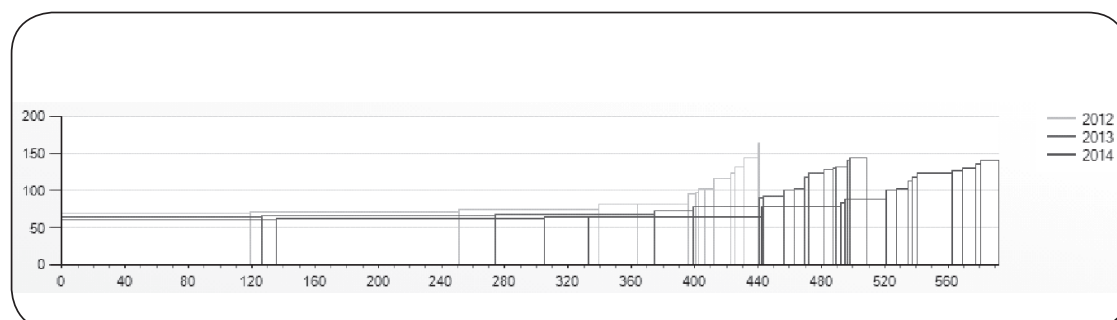


Gráfico 14B | Custos econômicos

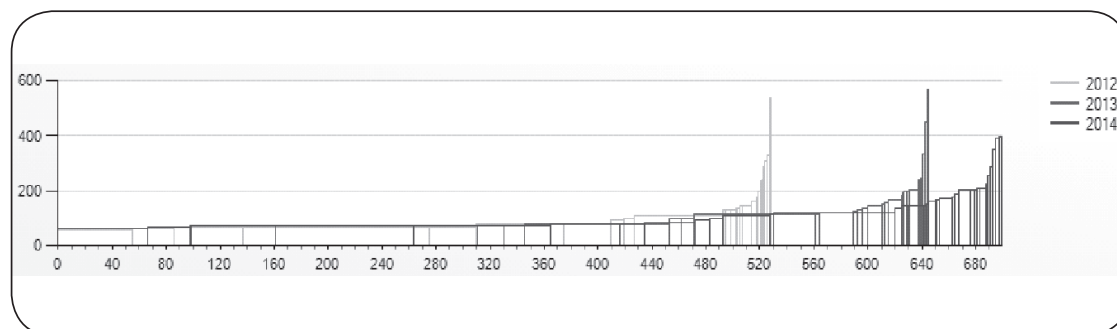
Fonte: CRU (2013).

Conforme se observa, no caso de finos para pelotas, o Brasil se revela muito mais competitivo, chegando a diferença entre os custos brasileiros e australianos a cerca de 40%.

Gráfico 15 | Custos econômicos cumulativos, para todos os produtos, das principais minas brasileiras (em c/dmtu), entre os anos de 2012 e 2014^e – Brasil

Fonte: CRU (2013).

Obs.: Gráfico construído em programa proprietário da CRU.

Gráfico 16 | Custos econômicos cumulativos, para todos os produtos, das principais minas australianas (em c/dmtu), entre os anos de 2012 e 2014^e – Austrália

Fonte: CRU (2013).

Obs.: Gráfico construído em programa proprietário da CRU.

Tendências e desafios da indústria da mineração – minério de ferro

Apesar da volatilidade no curto prazo, ainda é esperada uma demanda significativa no longo prazo por minério de ferro graças ao crescimento econômico e à expansão da urbanização – especialmente na Índia e na China.

Para a indústria de mineração desenvolver e implantar estratégias efetivas para atender à demanda no longo prazo, requer-se um entendimento dos principais desafios enfrentados pelas mineradoras. Isso inclui: mitigar riscos de volatilidade nos mercados de *commodities*; competir por recursos; controlar custos; lidar com escassez de talentos; e abordar questões ambientais.

Mitigar a volatilidade nos mercados de *commodities*

A volatilidade dos preços das principais *commodities* de mineração entre 2001 e 2010 aumentou significativamente em comparação com a década anterior. A do minério de ferro, por exemplo, aumentou 7,1 vezes [Accenture (2013a)].

Entre as razões para explicar essa volatilidade, encontra-se a mudança de precificação de negócios *business-to-business* para preços de produtos embarcados, baseados em referências de preços publicados.

As flutuações nos preços estão cada vez mais ligadas a eventos globais. A expansão geográfica dos mercados e a entrada de *players* de mercados emergentes explica o aumento da volatilidade registrada nos preços do minério de ferro nos últimos três anos.

Menores níveis de estoque e entregas *just-in-time* involuntariamente reduziram as “gorduras” nos preços. Em relação ao minério de ferro, o preço de referência anual foi substituído por um sistema trimestral associado ao preço no mercado *spot*. Com um sistema assim, produtores esperam colher os benefícios de preços à vista (*spot*) mais altos em vez de preços restrin- gidos por contratos anuais.

É importante observar que a volatilidade tende a reduzir-se com a maior transparência nos preços.

Controle de custos e gestão ao longo do ciclo

O sucesso no longo prazo no setor de mineração exige das mineradoras uma gestão efetiva dos custos de produção nos diferentes ciclos de demanda.

Esforços para controlar custos, especialmente durante os momentos de baixa demanda, deverão se tornar cada vez mais intensos. Estima-se que os custos de mineração, que aumentaram 32% entre 2003 e 2010, poderão se elevar até 40% ou mais nos próximos dez anos [Accenture (2013b); MacNamara (2011)].

Uma parte significativa dos custos de produção mineral está ligada à energia. Estima-se que no Brasil o custo da energia represente 25% do custo total dos produtores de minério de ferro. Para efeitos de comparação, esse montante também é significativo em outras regiões, tais como Canadá (19%), África do Sul (23%) e Austrália (14%) [Accenture (2013b)]. Os preços da energia elétrica estão subindo na maioria dos países – de 20% a 25% em média. Além disso, o fornecimento de energia em muitos locais não é confiável em razão de uma infraestrutura obsoleta e falta de planejamento. Na África do Sul, por exemplo, as mineradoras lidam com um corte obrigatório de 10% no consumo de eletricidade por causa da falta de um plano nacional de energia [Flak (2012)].

Os custos operacionais também tenderão a aumentar, influenciados pela queda na qualidade das reservas minerais e pela dificuldade, cada vez maior, de encontrar minas de classe mundial. Em razão de um menor número de descobertas de depósitos econômicos superficiais, as empresas precisam cavar cada vez mais fundo.

Além disso, os governos vêm aumentando os impostos – de exportação, de valor agregado, sobre lucros e *royalties* de mineração – pondo ainda mais pressão sobre a rentabilidade das mineradoras. Ademais, embora a indústria de mineração produza apenas 3% das emissões globais de carbono, esse setor vem atraindo grande atenção dos órgãos reguladores. O impacto de impostos sobre carbono nos custos de produção em algumas minas é significativo.

Competindo por recursos

A questão que todas as mineradoras enfrentam é competir pelas cada vez mais escassas reservas minerais e por outros insumos de mineração, tais como mão de obra e equipamentos, bem como acessá-los. Apesar da volatilidade de curto prazo, a demanda por *commodities* de mineração, tais como minério de ferro, carvão e cobre, deve aumentar, desde que as economias em rápido crescimento continuem a acompanhar as trajetórias de desenvolvimento econômico.

A China é um exemplo disso. Ao fim de 2011, pouco mais da metade de sua população residia em áreas urbanas. Espera-se que essa parcela continue a subir, elevando os gastos em infraestrutura, transporte, energia e bens duráveis, aumentando, assim, a demanda por *commodities* minerais.

A China aumentou suas importações de minério de ferro em 22,2% a.a. ao longo da última década [Accenture (2011)]. O consumo chinês em 2013 chegou à casa de um bilhão de toneladas.

Por outro lado, as descobertas de novos depósitos de classe mundial têm diminuído bastante desde a década de 1980. Considerando-se que o desenvolvimento de uma nova operação de mineração pode levar até dez anos, a indústria será lenta para desenvolver alternativas.

Lidando com a escassez de talentos

A reposição da força de trabalho com mão de obra qualificada continuará a representar um enorme desafio. As altas taxas de rotatividade corroem a consistência e a qualidade, comprometendo a execução de programas em longo prazo para melhorar o desempenho das atividades mineradoras.

A falta de mão de obra está afetando a capacidade das mineradoras de executar seus projetos de capital.

O envelhecimento da força de trabalho limita a capacidade da indústria de satisfazer a demanda global. Não é incomum encontrar aposentados – na faixa dos sessenta, setenta, e até mesmo oitenta anos – chamados de volta para trabalhar. A Austrália ilustra esse desafio: a mediana de idades na indústria de mineração na Austrália Ocidental é de 38 anos, com mais da metade dos trabalhadores na faixa etária entre 24 a 54 [Government of Western Australia (2011)].

O Conselho Canadense de Recursos Humanos da Indústria de Mineração (Canadian Mining Industry Human Resource Council) calcula que mais de um terço do setor (entre 61 mil e 71 mil trabalhadores) estará apto a se aposentar nos próximos dez anos. O conselho estima que o setor vá necessitar de mais de 140 mil novos contratados até 2021 caso o crescimento continue a acelerar [Mining Industry Human Resources Council (2011)].

As percepções globais do setor são baixas por várias razões, incluindo escolhas de estilo de vida dos trabalhadores qualificados e a reação a relatórios de segurança e ambientais. As dificuldades para balancear as exi-

gências da carreira com as relações pessoais e equilibrar o trabalho com os compromissos parentais surgem como os aspectos mais negativos para trabalhar nesse setor [Zhang e Barclay (2007)].

Abordando questões ambientais

O cumprimento da exigência de obtenção de licenças de operação para projetos minerais está sob rigorosa vigilância, na medida em que países passam a dar cada vez mais importância ao meio ambiente, à saúde e à segurança. Organizações não governamentais, bem como *stakeholders* socialmente conscientes, estão defendendo direitos sociais mais efetivos para as comunidades locais. Como consequência, projetos de mineração tornam-se mais complexos. A obtenção de licenças demanda cada vez mais tempo, resultando em atrasos de projetos, aumento de custos e elevação do nível de frustrações entre comunidades locais e investidores.

“Com as projeções de demandas atuais e futuras por limitados recursos globais, a sustentabilidade evoluiu, deixando de ser uma questão de responsabilidade social corporativa, tornando-se um imperativo de negócios”, explica Björn Stigson, conselheiro sênior e ex-presidente do World Business Council for Sustainable Development [Accenture (2012)].

As preocupações com a disponibilidade de água estão crescendo. Caso as atuais tendências se mantenham, quase a metade da população do planeta residirá em áreas de acentuada escassez de água até 2030 [United Nations Environment Programme (2009)]. Praticamente todas as minas aparentam ter problemas relacionados à água.

Aspectos da reabilitação e fechamento de minas, juntamente com os custos de contribuição para o desenvolvimento econômico dos locais em que operam as minas, são questões importantes em longo prazo.

A visão dos líderes das principais mineradoras no Brasil⁷

Este estudo contemplou uma rodada de entrevistas com os líderes das principais mineradoras do Brasil. O objetivo dessas entrevistas foi o de cap-

⁷ Agradecimentos especiais aos executivos das empresas Anglo American Minério de Ferro Brasil S.A., Mineração Usiminas S.A., MMX Mineração e Metálicos S.A. e Vale S.A., que gentilmente disponibilizaram suas agendas para conceder as entrevistas para a elaboração deste estudo. As entrevistas foram realizadas no período de agosto a setembro de 2013, refletindo as opiniões dos executivos na ocasião. Qualquer mudança no contexto econômico-político ocorrida no intervalo até a publicação deste artigo não está aqui refletida.

tar as percepções e opiniões dos executivos em relação aos desafios descritos, bem como discutir aspectos específicos ao mercado local, tal como o Novo Marco Regulatório da Mineração, em trâmite no Congresso Nacional.

Cenário macroeconômico e demanda por minério de ferro

Há um consenso entre os executivos de que a demanda por minério de ferro continuará aquecida nos próximos cinco a dez anos. Mesmo com a desaceleração econômica chinesa, entende-se que ainda haverá uma atividade econômica intensa sustentando a demanda nos patamares atuais. Alguns exemplos citados por trás da manutenção da demanda são:

- Taxa de urbanização – recentemente a China superou a taxa nominal de 50% de urbanização. No entanto, o valor “real” é inferior, uma vez que parte desse resultado contempla os trabalhadores temporários que residem nas áreas urbanas para a realização das obras de infraestrutura. Suas respectivas famílias ainda permanecem nas áreas rurais. Se considerada uma taxa de urbanização plena na casa de 70%-80% da população, isso significará um movimento migratório de algumas décadas até o alcance desse patamar, o que representará um consumo sustentável de bens de consumo (leia-se, produtos com conteúdo de aço) e, por consequência, a demanda por minério de ferro.
- Investimentos em infraestrutura – é fato que os investimentos em infraestrutura não apresentarão a magnitude observada até então; no entanto, ainda há atividade suficiente para a manutenção da demanda aquecida. Um exemplo disso são as atuais taxas de ocupação das ferrovias chinesas, que se encontram em níveis de utilização superiores aos de alguns países da Europa e Japão, o que leva a crer que o governo chinês terá de investir ainda mais em sua malha ferroviária para garantir o escoamento de produção, bem como o transporte da população.

Questionados sobre a opinião/estimativa concernente ao preço do minério de ferro no médio prazo, há uma variação nas opiniões, mas o senso comum é que o mercado se autorregula, ou seja, caso ocorra uma queda no preço do minério de ferro para o patamar de US\$ 80-US\$ 90 por tonelada (Fe 62% CFR China), pequenos produtores chineses não conseguiriam manter a rentabilidade e cessariam a produção. Por consequência, a China

dependeria do minério de ferro importado, aumentando a demanda e, por consequência, elevando novamente o patamar do preço do minério de ferro. A média das opiniões aponta hoje, sob as variáveis atualmente conhecidas, um patamar próximo a US\$ 100 por tonelada (Fe 62% CFR China) nos próximos dois anos.

Desafios da indústria no Brasil

Além dos desafios já descritos ao longo deste estudo, os executivos entrevistados destacaram alguns fatores que merecem destaque, sobretudo se aplicados à realidade da indústria local.

Os ativos para exploração mineral estão cada vez mais localizados em áreas remotas, o que gera um novo panorama para a indústria de mineração. Como consequência, os projetos estão ficando cada vez mais caros, já que devem contemplar os investimentos de infraestrutura para escoamento da produção, bem como as necessidades básicas no entorno da operação, visando ao bem estar da comunidade e oferecendo condições básicas para os trabalhadores ali presentes.

Os entrevistados acreditam também que o processo de licenciamento ambiental brasileiro é complexo. Existe uma gama de condicionantes que não são padronizados na indústria e que variam tanto em relação à localização da operação como à natureza do projeto. Essa complexidade acaba, muitas vezes, acarretando em atrasos na execução do projeto.

Há um entendimento comum entre os executivos entrevistados de que a indústria de mineração vem sofrendo nos últimos tempos uma série de exigências ambientais, sociais e econômicas, aumentando a complexidade de seus negócios. Esses requerimentos são motivados pelas práticas adotadas no passado, muitas vezes com caráter exploratório. Não há dúvida de que a indústria hoje “arca” com exigências menos flexíveis que aquelas praticadas em outras indústrias/segmentos.

Vale ainda ressaltar os fatores representados pelo custo de mão de obra e pela produtividade brasileira. O custo de mão de obra brasileiro, que no passado era uma vantagem competitiva, aumentou de forma relevante na última década. Além disso, a produtividade da mineração no Brasil caiu significativamente. Para efeitos de comparação, a produtividade média de um empregado atuando na operação no Brasil é, aproximadamente, a metade de uma posição equivalente na Austrália. No entanto, quando convertido o

custo de pessoal no Brasil (salário mais encargos) e comparado ao australiano, o custo total fica muito próximo.

Os desafios logísticos também foram ressaltados, sobretudo para as minas localizadas na Região Centro-Oeste. A restrição logística (leia-se disponibilidade de malha ferroviária e, sobretudo, portos com capacidade suficiente para escoamento da produção) torna-se o maior entrave para a concretização de projetos de mineração.

A combinação dos fatores descritos vem contribuindo para uma diminuição de competitividade da indústria local de minério de ferro quando comparada à de outras regiões, como a Austrália. Em 2007, a produção de minério de ferro no Brasil era de, aproximadamente, 355 milhões de toneladas, enquanto na Austrália era de 320 milhões de toneladas. Entretanto, em 2012, a Austrália produziu 480 milhões de toneladas (um crescimento de 50% em comparação a 2007), e o Brasil produziu 390 milhões de toneladas (ou seja, um crescimento de 10%) [Ibram (2012); United States Geological Survey (2008)].

O novo marco regulatório da mineração brasileira

Questionados sobre o tema do Novo Marco Regulatório da Mineração brasileira e suas propostas/impactos, o senso comum dos executivos entrevistados é que essa regulamentação é necessária e bem-vinda. Trata-se de uma iniciativa já introduzida em outros países onde a indústria de mineração desempenha um papel fundamental na economia (por exemplo, a Austrália). E o Brasil necessita de uma revisão do código até então em vigência, adequando-se às tendências atuais do setor.

Por ainda conter uma série de pontos abertos e/ou em discussão, há certa preocupação sobre a operacionalização de alguns dos temas propostos. Contudo, há uma expectativa por parte dos executivos entrevistados de que o Novo Marco Regulatório tenha regras claras quanto às práticas de exploração mineral – abordando, até mesmo, aspectos técnicos relativos à atividade, como o desenvolvimento da mão de obra do setor – e regras claras relativas ao meio ambiente; e, sobretudo, que continue atraindo o interesse de outras empresas (nacionais ou estrangeiras) para a atividade no Brasil.

Os executivos ainda destacaram a preocupação com o tempo que levará a aprovação desse novo modelo, já que a demora acaba gerando uma insegurança por parte dos investidores.

Conclusões

Além de contar com uma das maiores reservas minerais de ferro do mundo, o Brasil produz diferentes tipos de minérios que apresentam teores elevados de ferro e quantidades pequenas de elementos indesejados nos processos siderúrgicos (como o enxofre, o alumínio, o fósforo e os carbonatos), o que insere o país entre os maiores e mais competitivos produtores desse bem mineral.

Nos últimos anos, o mercado de minério de ferro recebeu uma forte influência do acelerado crescimento mundial puxado pela China, passando a ser um produto altamente demandado e despertando o interesse de diversos novos entrantes, muitos deles em minas de maiores custos operacionais e de capital.

A demanda por minério de ferro deverá continuar aquecida nos próximos anos. Mesmo com a desaceleração econômica chinesa, entende-se que ainda haverá uma atividade econômica intensa, nesse país, carreada pela taxa de urbanização, que poderá chegar à casa de 70% a 80% da população, sustentando o crescimento da demanda por aço e, consequentemente, por minério de ferro.

Conforme apontado no estudo, apesar de a competitividade do Brasil ter diminuído, ele continua sendo o país com o menor custo médio de mineração, seguido pela Austrália e pela África do Sul, o que deverá permitir, nos próximos anos, um aumento na participação do mercado transoceânico, com o aumento de capacidade previsto.

Referências

ACCENTURE: banco de dados do Global Trade Statistics. 2011. Disponível em: <www.globaltradestatistics.com>. Acesso em: nov. 2013.

_____. The chief executive officer's perspective. *The sustainable organization: lessons from leaders series*. 16p. Jan. 30, 2012. Disponível em: <www.accenture.com/us-en/Pages/insight-sustainable-organization-ceo-perspective.aspx>. Acesso em: nov. 2013.

_____: banco de dados do Banco Mundial. 2013a. Disponível em: <data.worldbank.org/>. Acesso em: nov. 2013.

_____: banco de dados de Intierrarmg®. 2013b. Disponível em: <www.intierrarmg.com/Homepage.aspx>. Acesso em: nov. 2013.

FLAK, A. S. Africa platinum miners not worried about power cuts.

Reuters, Jan. 13, 2012. Disponível em:

<www.reuters.com/article/2012/01/13/safrica-platinum-power-idAFL6E8CD1WU20120113>. Acesso em: nov. 2013.

GOVERNMENT OF WESTERN AUSTRALIA. Department of Commerce. *Mining in WA: 2011 labour market overview*. 2011. 5p. Disponível em:

<www.commerce.wa.gov.au/labourrelations/PDF/Publications/IndustryMining.pdf>. Acesso em: nov. 2013.

HARNMEIJER, J. P. *Banded iron-formation: a continuing enigma of geology*. University of Washington, Mar. 2003. Disponível em:

<earthweb.ess.washington.edu/~jelte/essays/BIFs.doc>. Acesso em: fev. 2013.

IBRAM – INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO. *Informações e análises da economia mineral brasileira*. 7. ed. Dez. 2012. 68p. Disponível em:

<www.ibram.org.br/sites/1300/1382/00002806.pdf>. Acesso em: nov. 2013.

IRON ORE. In: WIKIPEDIA. Incluído em: 9 nov. 2002. Disponível em:

<http://en.wikipedia.org/wiki/Iron_ore>. Acesso em: 27 ago. 2012.

IRON-RICH SEDIMENTARY ROCKS. In: WIKIPEDIA. Incluído em: 15 dez. 2010.

Disponível em: <http://en.wikipedia.org/wiki/Iron-rich_sedimentary_rocks>. Acesso em: 19 fev. 2013.

KING, J. F. *Steel Plant Information*. Disponível em: <www.steelonthenet.com/plant.html>. Acesso em: 30 ago. 2012.

KLEIN, C. Some Precambrian banded iron-formations (BIFs) from around the world: their age, geologic setting, mineralogy, metamorphism, geochemistry, and origin. *American Mineralogist*, 90:1.473-1.499, 2005.

KLEIN, C.; LADEIRA, E. A. Geochemistry and petrology of some proterozoic banded iron-formations of the Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil. *Economic Geology*, 95:405-428, 2000.

LOBATO, L. M. *et al.* Hydrothermal origin for the iron mineralisation, Carajás Province, Pará State, Brazil. In: IRON ORE 2005. *Proceedings...* The Australasian Institute of Mining and Metallurgy, Publication Series, 8:99-110, 2005.

MACNAMARA, W. Alarming costs damp good times for miners. *Financial Times*, Jul. 24, 2011. Disponível em: <www.ft.com/cms/s/0/21df78b8-b46e-11e0-9eb8-00144feabdc0.html>. Acesso em: nov. 2013.

MINING INDUSTRY HUMAN RESOURCES COUNCIL. *Canadian mining industry employment and hiring forecasts*. Aug. 2011. 34p. Disponível em: <www.mihr.ca/en/publications/resources/Employment_HiringForecasts2011_FINALAug4_ENG.pdf>. Acesso em: nov. 2013.

POSTH, N. R.; KONHAUSER, K. O.; KAPPLER, A. Banded iron formations. In: REITNER, J.; THIEL, V. *Encyclopaedia of Geobiology*. Berlin: Springer, 2011. 927 p.

TAKEHARA L. *Caracterização geometalúrgica dos principais minérios de ferro brasileiros – fração sinter feed*. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Instituto de Geociências, Programa de Pós-Graduação em Geociências, Porto Alegre, 2004. 372p.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. *New UN report warns of increasing pressure on water*. Mar. 16, 2009. Disponível em: <www.unep.org/Documents.Multilingual/Default.asp?DocumentID=573&ArticleID=6101&l=en>. Acesso em: nov. 2013.

USGS – UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY. *Mineral commodity summaries*. United States Government Printing Office, Washington, 2008. 199p. Disponível em: <minerals.usgs.gov/minerals/pubs/mcs/2008/mcs2008.pdf>. Acesso em: nov. 2013.

_____. *Mineral commodity summaries*. Reston, Virginia, 2013. 198p.

ZHANG, T.; BARCLAY, M. A. *What students want: career drivers, expectations and perceptions of mining engineering and minerals processing students*. University of Queensland/Centre for Social Responsibility in Mining, Mar. 2007. 30p. Disponível em: <pandora.nla.gov.au/pan/85847/20080620-1623/www.csr.uq.edu.au/docs/student%20expectations%20300407.pdf>. Acesso em: nov. 2013.

Site consultado

MUSEU DE MINERAIS E ROCHAS HEINZ EBERT – <www.rc.unesp.br/museudpm/banco/grm.html>.

Serviços: conhecimento, inovação e competitividade

Rangel Galinari
Job Rodrigues Teixeira Junior*

Resumo

O fato de que as atividades terciárias respondem pela maior parte do Produto Interno Bruto (PIB) da economia brasileira não é exatamente novo. Não obstante, a produção acadêmica e pesquisas a seu respeito são quantitativamente inferiores às dedicadas aos ramos industriais e agrícolas. Ao destacar algumas peculiaridades dos serviços e a dinâmica recente de seus principais indicadores econômicos, o presente trabalho tem por finalidade contribuir para a ampliação do conhecimento sobre o setor no Brasil. Atenção especial é dada aos processos de inovação dessas atividades e à atuação de alguns segmentos específicos, denominados de serviços empresariais intensivos em conhecimento. Tal ênfase se justifica na medida em que esses segmentos vêm sendo reconhecidos pela literatura internacional como catalisadores da inovação, da agregação de valor e da produtividade de outras firmas e, logo, como prováveis objetos alternativos de políticas de promoção da competitividade.

* Respectivamente, economista e gerente do Departamento de Bens de Consumo, Comércio e Serviços da Área Industrial do BNDES.

Introdução

A possibilidade de a economia brasileira se encontrar em um processo de mudança estrutural, no qual a indústria perde importância como elemento central de sua dinâmica, ao passo que outras atividades, entre elas os serviços, ocupam esse espaço, é fonte de intensos debates. Embora não exista consenso de que o Brasil esteja passando por um processo de desindustrialização, ou de terciarização, como experimentado pela maioria das economias desenvolvidas, a produção intelectual que defende a adoção de medidas com vistas a, no mínimo, reduzir seu ritmo é bastante significativa. Por outro lado, apesar de os serviços responderem há mais de duas décadas pela maior parte do valor do PIB do país, pesquisas a seu respeito são relativamente escassas.

Ainda que a dinâmica econômica recente não aponte que o setor venha a ser no futuro próximo tão importante no Brasil como o é em algumas economias avançadas, a exemplo de Estados Unidos, Bélgica, Dinamarca, Reino Unido e Austrália, sua atual condição, revelada pela participação em agregados como o PIB e o emprego, por si só, justifica um aprofundamento de seu entendimento.

O presente trabalho tem por finalidade contribuir para a agenda de pesquisas sobre o setor, lançando luz sobre suas principais características. Ao contrário do que parece habitar o senso comum, em alguns aspectos as atividades em questão não são muito diferentes das industriais. Os serviços também são formados por um amplo espectro, no qual atividades que ofertam produtos relativamente simples e de fácil reprodução encontram-se em uma extremidade, enquanto segmentos dinâmicos, que ofertam produtos complexos e que empregam pessoas qualificadas, estão em outra. O estudo aborda também a relação dos serviços com a inovação, tema ainda pouco explorado pela literatura. O setor não só conta com firmas altamente inovadoras, mas também oferece serviços que auxiliam a inovação em outras empresas. Agrupados sob a nomenclatura de serviços empresariais intensivos em conhecimento (Seic), os segmentos em questão vêm sendo cada vez mais reconhecidos pela literatura internacional recente como estratégicos para os sistemas locais e nacionais de inovação, dada sua condição de usuários, portadores e fontes de inovação.

O trabalho encontra-se dividido em seis seções, com esta introdução e as considerações finais. A segunda é reservada a uma breve revisão teórica, que aborda discussões em torno da definição e das principais características dos serviços. A terceira contém uma visão geral do setor, na qual sua

importância é revelada por indicadores relacionados à produção, ao emprego, à produtividade, ao comércio exterior etc. A quarta aborda questões relativas à inovação, destaca o papel dos serviços empresariais intensivos em conhecimento e apresenta um panorama desse segmento no Brasil. A quinta seção, que antecede as últimas considerações, discorre sobre o apoio do BNDES ao setor.

Afinal, o que são os serviços?

A literatura que versa sobre aspectos econômicos relacionados às atividades prestadoras de serviços é relativamente restrita. Ao contrário das atividades agrícolas ou industriais, os serviços não contam com uma base teórica consistente e, com frequência, são estigmatizados por visões reducionistas. Não é incomum encontrar relatos que os resumem a atividades rotineiras, dotadas de baixa produtividade, geradoras de empregos de má qualidade e pouco propensas a inovar.

Os esforços de teorização no âmbito dessas atividades não remontam a longa data. O tema só passou a ser tratado de maneira mais aprofundada a partir dos anos 1970, momento em que o crescimento industrial no mundo desenvolvido perdia vigor e os serviços começavam a despontar como possível elemento dinâmico da economia capitalista.

Tipicamente, os serviços são definidos por meio de critérios de exclusão (atividades não identificadas como industriais ou agrícolas), embora também existam definições tecnicistas, baseadas em características relacionadas a seus produtos e processos, como as listadas no Quadro 1.

Quadro 1 | Principais atributos dos serviços comparativamente aos dos bens físicos

Serviços	Bens físicos
1 - Uma atividade ou um processo	1 - Uma coisa
2 - Intangível	2 - Tangível
3 - Não pode ser mantido em estoque	3 - Pode ser mantido em estoque
4 - Não transfere propriedade	4 - Transfere propriedade
5 - Produção, distribuição e consumo são processos simultâneos	5 - Produção e distribuição separadas do consumo
6 - Valor principal produzido por meio de interações entre comprador e vendedor	6 - Valor principal produzido em fábricas
7 - Clientes participam da produção	7 - Clientes, normalmente, não participam da produção
8 - Dificilmente padronizáveis	8 - Padronizáveis

Fonte: Elaboração própria, com base em Grönroos (1993).

Apesar do baixo rigor teórico/metodológico de se definir um conjunto tão complexo de atividades por esse método, o exercício é válido, uma vez que chama a atenção para algumas peculiaridades das atividades terciárias.

Ao se observarem as informações contidas no Quadro 1, percebe-se que, por ser tratar de uma atividade ou processo (1), o traço mais marcante dos serviços é a intangibilidade de seu “produto” (2). Disso derivam outros importantes atributos: uma vez produzido, um serviço não pode ser mantido em estoque (3) e sua propriedade tampouco pode ser transferida (4). Os serviços são altamente perecíveis, já que sua produção, distribuição e consumo ocorrem ao mesmo tempo (5). Outra importante característica da prestação de serviços é seu caráter relacional. A maior parte das atividades terciárias é provida por meio de interações entre produtores e usuários (6). Em função disso, os clientes, em geral, desempenham papel ativo nos processos de produção e de avaliação da qualidade do produto (7). Como em muitos casos a qualidade da prestação do serviço também depende do cliente, o produto final tende a ser altamente heterogêneo (8).

Vargas (2009) ressalta que definições aparentemente objetivas e simples, como as baseadas nas características descritas anteriormente, demonstram seus limites à medida que a análise se generaliza. O autor lembra que nas diversas atividades de serviços, a coprodução, a imaterialidade e a perecibilidade assumem papéis distintos. Há serviços em que a participação dos clientes é mínima, como no uso de caixas automáticos. Alguns obtêm resultados totalmente observáveis, quantificáveis e passíveis de serem submetidos a parâmetros bem próximos da produção industrial, a exemplo do transporte de mercadorias. A perecibilidade de certos serviços também é questionável, como no caso da educação, do saneamento básico e do fornecimento de outros bens públicos, cujos efeitos têm caráter permanente.

Em função de limitações da tradicional abordagem tecnicista, a literatura econômica vem se esforçando na busca de definições mais abrangentes, tarefa nada trivial, haja vista o alto grau de heterogeneidade das atividades e dos produtos em questão.

Entre as principais definições de serviços já elaboradas, a de caráter socio-técnico, apresentada por Hill (1977), é considerada uma das mais satisfatórias. Nas palavras do autor: “um serviço pode ser definido como uma mudança na

condição de uma pessoa, ou de um bem pertencente a algum agente econômico, que, mediante solicitação da pessoa ou da unidade econômica detentora do bem, resulta da atividade de outro agente econômico” (p. 318).

Essa acepção foi submetida a críticas de diversas naturezas. A mais contundente chama a atenção para o fato de que, no limite, também abarca atividades industriais – um trabalhador operando em uma linha de produção modifica produtos pertencentes a um terceiro, por solicitação deste. Outras críticas e propostas já foram produzidas – por exemplo, Riddle (1986) e Gadrey (2000) –, mas a maior parte das novas proposições acaba por ser uma mera adaptação da de Hill.

Enquanto a literatura não chega a um consenso acerca do conceito de serviços, várias tentativas de refinamento das definições vêm sendo feitas por meio da construção de classificações e tipologias. Como será visto na próxima subseção, esse procedimento é útil na medida em que mitiga a grande heterogeneidade setorial e permite analisar de maneira mais objetiva o perfil e a dinâmica de segmentos específicos.

Classificações e tipologias

A maioria dos países classifica as empresas de serviços por meio de versões locais da International Standard Industrial Classification of All Economic Activities (ISIC), elaborada pela Organização das Nações Unidas (ONU).

No Brasil, a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (Cnae) 2.0 agrega 15 seções ao setor:

G – Comércio, reparação de veículos automotores e motocicletas

H – Transporte, armazenagem e correio

I – Alojamento e alimentação

J – Informação e comunicação

K – Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados

L – Atividades imobiliárias

M – Atividades profissionais, científicas e técnicas

N – Atividades administrativas e serviços complementares

O – Administração pública, defesa e seguridade social

P – Educação

Q – Saúde humana e serviços sociais

R – Artes, cultura, esporte e recreação

S – Outras atividades de serviços

T – Serviços domésticos

U – Organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais

A partir do ano de 2012, o país passa a contar também com uma classificação nacional para a identificação dos serviços como produtos: a Nomenclatura Brasileira de Serviços, Intangíveis e Outras Operações que Produzam Variações no Patrimônio (NBS).¹ Instituída por meio de uma medida proposta pelo Conselho de Competitividade do Setor de Serviços do Plano Brasil Maior (PBM), a NBS complementa a Cnae e contribui para a elaboração e avaliação de políticas públicas voltadas ao setor.

Além das classificações industriais e de produtos, os serviços também costumam ser qualificados de acordo com outros critérios, como seus usuários preferenciais (serviços produtivos/intermediários ou serviços domésticos/finais), a natureza jurídica das unidades institucionais que os ofertam (públicos ou privados) ou a forma de financiamento de sua provisão (mercantis ou não mercantis).

Tipologias que reorganizam as classificações de atividades econômicas segundo critérios específicos também encontram campo fértil na literatura. Uma delas, proposta por Browning e Singelmann (1975), vem sendo amplamente utilizada em estudos internacionais sobre serviços. De acordo com Andrade (1994), combinando os critérios de setores demandantes e a natureza jurídica dos ofertantes, esses autores dividem as atividades terciárias em quatro grupos:

1. **Serviços empresariais:** também conhecidos por serviços produtivos, ou especializados, reúnem atividades que auxiliam ou participam do processo de produção ou de investimento das firmas de outros setores. Nesse grupo, encontram-se os serviços de engenharia, de informação, administrativos, financeiros, contábeis, de *design*, de *marketing*, de segurança, de limpeza, de alimentação dos trabalhadores etc.

¹ Disponível em: <http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivos/dwnl_1333484934.pdf>.

- 2. Serviços distributivos:** atividades consumidas tanto pela sociedade quanto por empresas. Em geral, não estão diretamente envolvidos nos processos produtivos, mas são de fundamental importância para o sistema econômico, uma vez que auxiliam o encontro entre a oferta e a demanda dos produtos. Exemplos: comércio atacadista e varejista, serviços de transporte e comunicação.
- 3. Serviços pessoais:** atendem principalmente às demandas individuais. Incluem hotéis, bares e restaurantes, recreação e diversão, serviços domésticos, de reparação e diversos serviços pessoais.
- 4. Serviços sociais:** demandados pela coletividade e, em grande parte, ofertados pelo setor público. Podem ser subdivididos em quatro sub-grupos: serviços públicos, de educação, de saúde e sociais diversos.

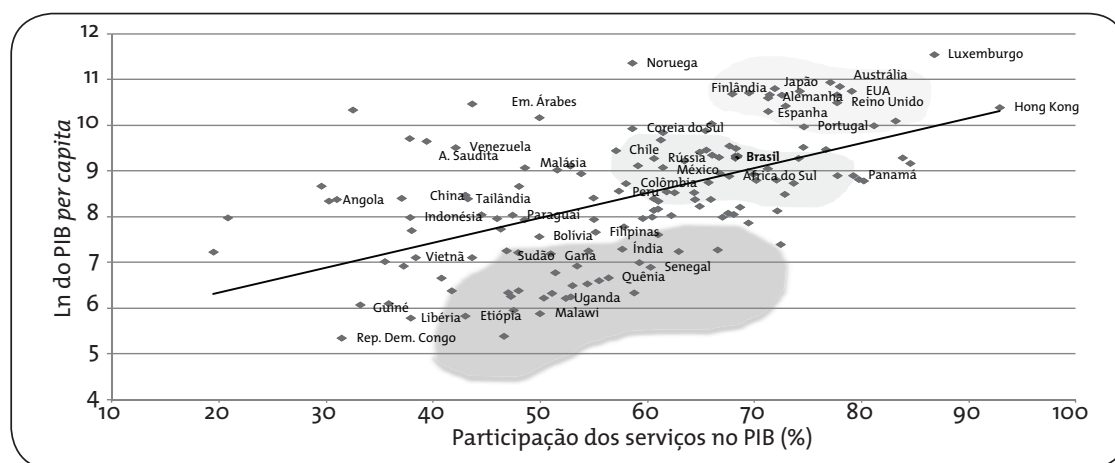
Um segmento particular da classificação de Browning e Singelmann vem chamando a atenção da literatura econômica em anos recentes. Os serviços empresariais contam com um subconjunto de atividades dinâmicas, intensivas em conhecimento, que contribuem para a elevação da competitividade de empresas de outros setores, sobretudo dos industriais. A importância desse subconjunto reside no fato de que suas atividades impactam de maneira positiva a eficiência, a inovatividade e a agregação de valor ao produto das firmas que os utilizam como insumos. A relevância de tal segmento como vetor de transformações é um dos focos do presente trabalho. Antes, porém, vale a pena conhecer algumas características do setor de serviços e a dinâmica de seus principais indicadores econômicos.

A dinâmica interna e externa do setor de serviços

Os serviços no mundo

Por incluir grandes segmentos da atividade econômica, como transportes, comunicações, serviços financeiros, comércio, educação e saúde, o setor de serviços ocupa papel de destaque na maioria dos países, com participação no PIB quase sempre acima do observado para a agropecuária e a indústria. Atualmente, nota-se uma correlação entre o estágio de desenvolvimento econômico ou de riqueza de um país e o peso que o setor de serviços tem em seu PIB, como ilustra o Gráfico 1.

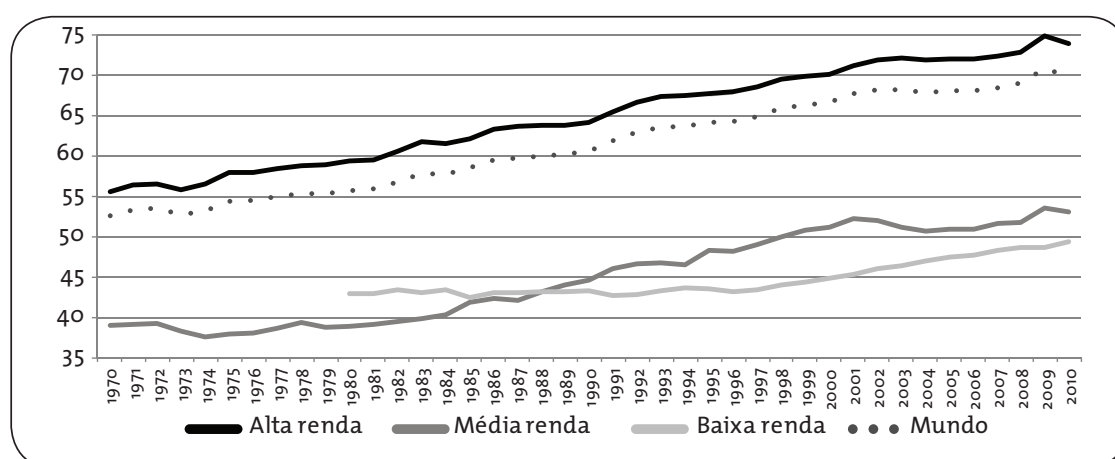
Gráfico 1 | Participação dos serviços no PIB (%) versus logaritmo natural (Ln) do PIB *per capita* – 2010



Fonte: Elaboração própria, com base em dados do Banco Mundial.

A elevação sistemática do peso econômico do setor de serviços ao longo dos últimos cinquenta anos é um fenômeno mundial, com a média global passando de cerca de 50% no fim dos anos 1960 para cerca de 70% em 2010 (Gráfico 2), sendo especialmente elevada para economias desenvolvidas, como as dos Estados Unidos (78,6%, em 2011), do Reino Unido (77,6%, em 2010), da Alemanha (71,2%, em 2010), do Japão (72,6%, em 2011) e da França (79,2%, em 2009), segundo dados do Banco Mundial. No caso da China, a média foi de 22,9% durante a década de 1970, 27,3% nos anos 1980, 34,8% na década seguinte e 41,5% na década de 2000, configurando uma trajetória de elevação sustentada.

Gráfico 2 | Participação dos serviços no PIB em países de alta, média ou baixa renda – 1970 a 2010 (%)



Fonte: Elaboração própria, com base em dados do Banco Mundial.

Nota: A classificação dos países por nível de renda elaborada pelo Banco Mundial segue as seguintes faixas de renda nacional bruta *per capita* de 2012: baixa renda, US\$ 1.035 ou menos; média renda, entre US\$ 1.035 e US\$ 12.615; e alta renda, US\$ 12.616 ou mais. De acordo com essa classificação, o Brasil encontra-se no grupo de países de média renda.

Para países de baixa renda, tal índice manteve-se relativamente estagnado até meados dos anos 1990 (quando oscilava em torno de 44%), crescendo no período recente até chegar à média de 50%. Países de renda média, por sua vez, começaram a experimentar esse crescimento um pouco antes, por volta de 1985 (quando tal peso era de 43%), aproximando-se dos 55% em 2010. Esse percentual de 55% ao qual os países de renda média chegaram recentemente corresponde ao que se observava nos países de alta renda já em fins da década de 1960, quando o ganho de importância começa a ser observado vigorosamente nessas economias, saltando para 75% em 2010. Os dados mostram, portanto, que, quanto mais avançado o estágio de desenvolvimento de um país, mais cedo começa a escalada do setor de serviços e mais hegemônico é o predomínio desse setor na economia.

Se até 1950 a perda de participação da agropecuária no PIB foi um dos principais fenômenos sociais observados em dezenas de países, suscitando intensa reflexão teórica sobre o papel da industrialização nos processos nacionais de desenvolvimento econômico, a segunda metade do século XX foi marcada pela crescente importância do setor de serviços. Destaque-se, nesse caso, os debates liderados por sociólogos como Daniel Bell e Alain Touraine, que procuraram explorar o conceito de “sociedades pós-industriais”, caracterizadas não somente pelo predomínio do setor de serviços na economia, mas principalmente pelo papel central que alguns segmentos desse setor passaram a desempenhar na lógica do crescimento econômico, sobretudo aqueles ligados à tecnologia da informação, ao conhecimento e à cultura.

Por alcançar índices de produtividade tipicamente mais elevados do que a agropecuária, a indústria se apresentou como o principal núcleo dinâmico de diversas economias nacionais ao longo de grande parte do século XX, uma vez que a industrialização significava a migração de população e recursos de setores de baixa produtividade para outros muito mais produtivos. No decorrer desse período, contudo, a indústria manteve-se capaz de experimentar reiterados ganhos de produtividade, em ritmo superior ao da forte expansão da demanda por produtos manufaturados, o que acabou por significar certa liberação de população e recursos para outras atividades. Dado que a agropecuária não foi o destino prioritário desse movimento, é natural que no último quartel do século passado tenha ocorrido um expressivo ganho de peso do setor de serviços.

Acrescente-se que, ao lado dos ganhos de produtividade, houve ainda um claro aumento da sofisticação e da complexidade dos produtos da indústria, bem como das estratégias mercadológicas das firmas industriais, de suas estruturas internas de produção e de gestão, da importância da dimensão tecnológica e de todo um novo campo de atuação sobre temas culturais, simbólicos e intangíveis. Por conta desses movimentos, a prosperidade das nações passou a depender de um núcleo de atividades do setor de serviços mais ligadas a conhecimento e cultura. Embora esse imperativo esteja presente em inúmeros países, a condição pós-industrial aplica-se mais adequadamente aos casos em que esses fenômenos são mais nítidos e intensos, com a participação do setor de serviços atingindo patamares especialmente significativos e a importância estratégica do conhecimento ocupando uma posição central, como é o caso clássico do Reino Unido.

No caso de países em desenvolvimento, porém, o aumento de participação dos serviços no PIB e no emprego pode refletir tanto os ganhos de produtividade do setor industrial quanto uma eventual perda de sua competitividade internacional, se for o caso. Desse modo, tendências positivas e desejáveis podem conviver com aspectos negativos e preocupantes: por um lado, ganhos de produtividade e níveis mais elevados de desenvolvimento econômico permitem que a indústria produza mais e melhor com menos recursos, o que a faz não somente demandar serviços especializados de alto valor agregado, mas também liberar trabalho e capital para outras atividades, como transporte, educação e entretenimento; por outro lado, qualquer perda de competitividade da indústria pode significar um recuo da indústria não associado à elevação de renda nem à demanda crescente por serviços de alto valor, o que pode resultar em empobrecimento e desemprego. Países como o Brasil, portanto, podem apresentar simultaneamente aspectos pós-industriais e riscos de desindustrialização; uma possibilidade que deve conduzir a importantes debates.

Os serviços no Brasil

De acordo com dados do Ipeadata, entre 1947 e 2012, a participação dos serviços no PIB do Brasil quase sempre superou a da indústria. Enquanto o peso da agricultura declinou continuamente ao longo do período, indústria e serviços desenvolveram trajetórias antagônicas, alternando ganhos e perdas de participação desde o fim dos anos 1960.

O crescimento industrial verificado durante os períodos do milagre econômico e do II Plano Nacional de Desenvolvimento (II PND) – entre o fim da década 1960 e o fim da de 1970 – foi acompanhado por perda de participação dos serviços no PIB. Nos anos seguintes, a tendência se inverte, uma vez que a indústria desacelera e os serviços ganham espaço. Contribuiu para isso a estratégia adotada pela indústria nos anos 1990 de terceirizar serviços gerais (segurança, limpeza, manutenção predial, alimentação do trabalhador etc.) com vistas a reduzir custos – fato que gerou mais efeitos estatísticos na composição do PIB do que reais, dada a troca de um serviço interno à indústria por um externo.

A partir da segunda metade dos anos 2000, ainda que discretamente, os serviços voltaram a ganhar participação no PIB. A melhoria da distribuição de renda no período ampliou a demanda das famílias não apenas por bens industrializados, mas também por serviços.² Ademais, em busca de maior eficiência produtiva, aumentou o engajamento das empresas em processos de *outsourcing*, com a contratação de serviços administrativos (recursos humanos, finanças, gestão etc.), de distribuição, de tecnologia da informação etc.

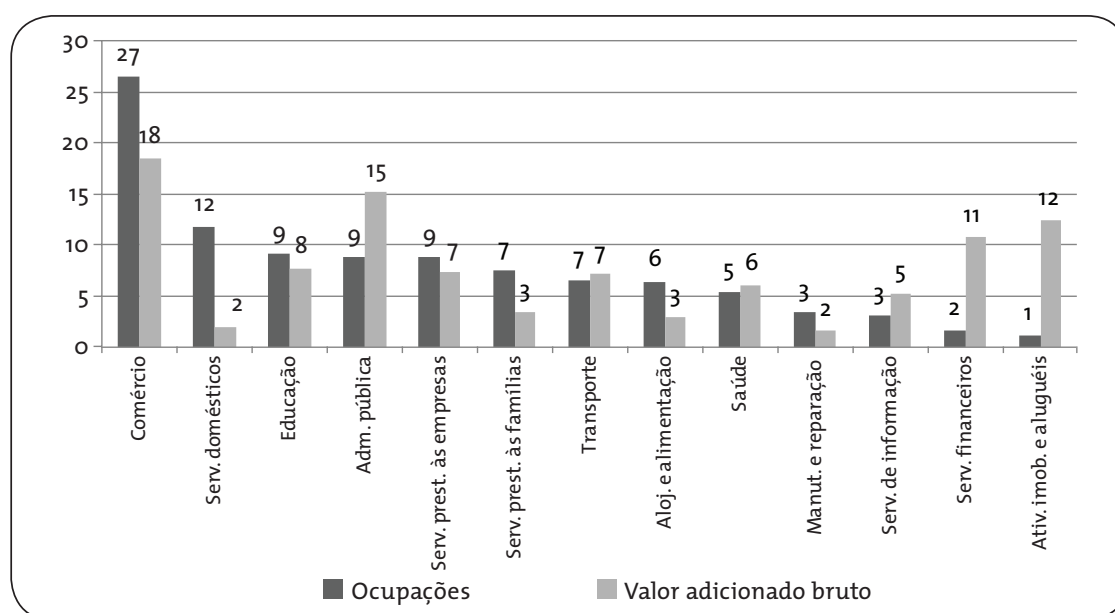
Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), entre 2004 e 2013 os serviços cresceram a uma taxa média de 3,8% a.a. (contra 3,0% a.a. da agropecuária e 2,8% a.a. da indústria). A participação dessas atividades no PIB do Brasil chegou a 69,4% em 2013, valor próximo ao observado em economias de alta renda. Por o setor ser formado por atividades intensivas em trabalho, sua participação no total do emprego nacional superou essa marca. Dados da Relação Anual de Informações Sociais (Rais), do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), revelam que em 2012 os serviços responderam por 72,7% dos 47,5 milhões de empregos formais registrados no país. Destaque-se que 63% dos empregos do setor foram gerados por micro, pequenas e médias empresas (MPME), e quase a metade estava localizada fora das regiões metropolitanas das capitais estaduais, o que torna patente a importância do setor como gerador de oportunidades para empreendedores e para a população residente no interior do país.

O Gráfico 3 exibe a participação relativa dos segmentos que formam os serviços, segundo o pessoal ocupado e o valor adicionado. Observa-se que

² Nesse contexto, a produção interna dos serviços foi particularmente beneficiada, tendo em vista o caráter *non tradable* da maioria de seus produtos. Ao contrário dos bens industrializados, cuja demanda por importados cresce com a elevação da renda, grande parte dos serviços, em especial os pessoais, não são adquiríveis no exterior.

segmentos como educação e serviços prestados às empresas respondem por parte relevante do emprego. Quanto ao valor adicionado, destacam-se o comércio, a administração pública, as atividades imobiliárias e aluguéis e serviços financeiros. Por apresentarem participação no total do valor adicionado dos serviços superior à participação no emprego, sobressaem-se como mais produtivos os serviços financeiros, de informação, de saúde e a administração pública.³

Gráfico 3 | Participação de segmentos no total das ocupações e do valor adicionado do setor de serviços (%) – Brasil, 2009



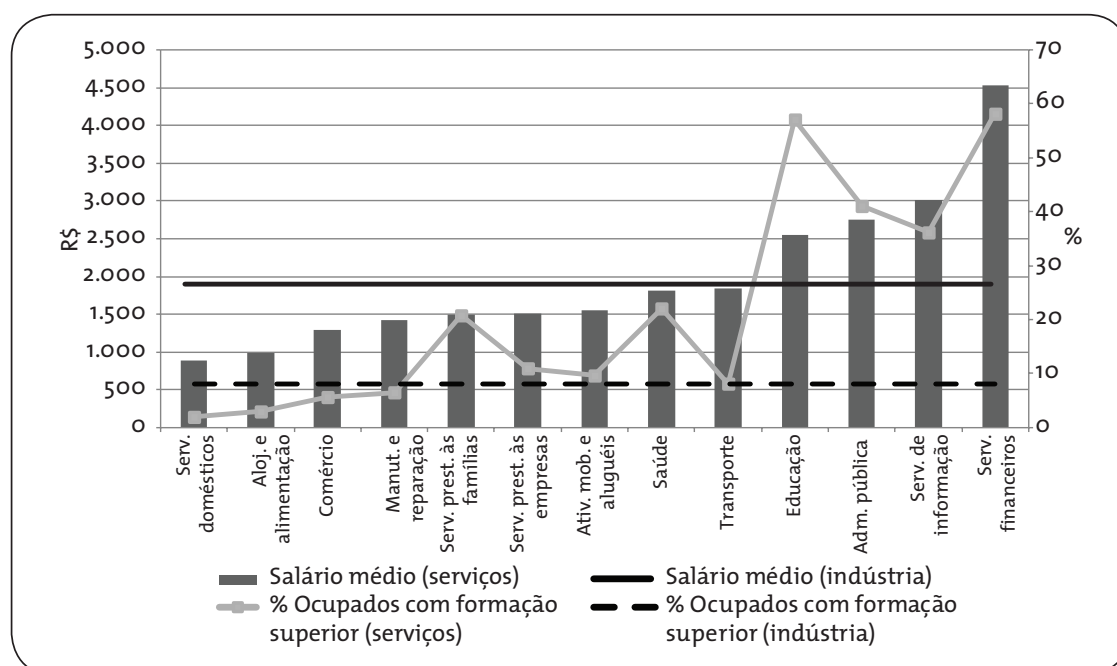
Fonte: Elaboração própria, com base em dados do IBGE – Contas Nacionais do Brasil.

Por vezes estigmatizados como atividades geradoras de postos de trabalho de má qualidade, os serviços são marcados pela diversidade, tanto da qualificação dos trabalhadores como da remuneração – algo semelhante ao verificado entre os segmentos que compõem a indústria. O Gráfico 4 compara o salário nominal médio e o percentual de pessoas ocupadas com formação universitária, (utilizado como *proxy* para qualificação) da indústria de transformação e de segmentos dos serviços. Nota-se que apenas os serviços domésticos, alojamento e alimentação, comércio e manutenção e reparação têm qualificação média inferior à da indústria. Em relação à remuneração, percebe-se que os serviços oferecem postos de trabalho de qualidade superior à da média industrial nos segmentos de educação, ad-

³ Desconsidera-se a produtividade do trabalho das atividades imobiliárias e aluguéis em razão do fato de que grande parte de sua produção advém dos aluguéis imputados para as residências próprias.

ministração pública, serviços de informação e financeiros. Comparando-se a remuneração dos serviços com a média das indústrias tradicionais (R\$ 1.488), cuja predominância de MPME intensivas em trabalho as aproxima das empresas de serviços, observa-se que a maioria das atividades terciárias não gera postos de trabalho de qualidade inferior.

Gráfico 4 | Remuneração média (em R\$) e qualificação do pessoal ocupado (% de graduados) na indústria de transformação e em segmentos dos serviços – Brasil, 2012



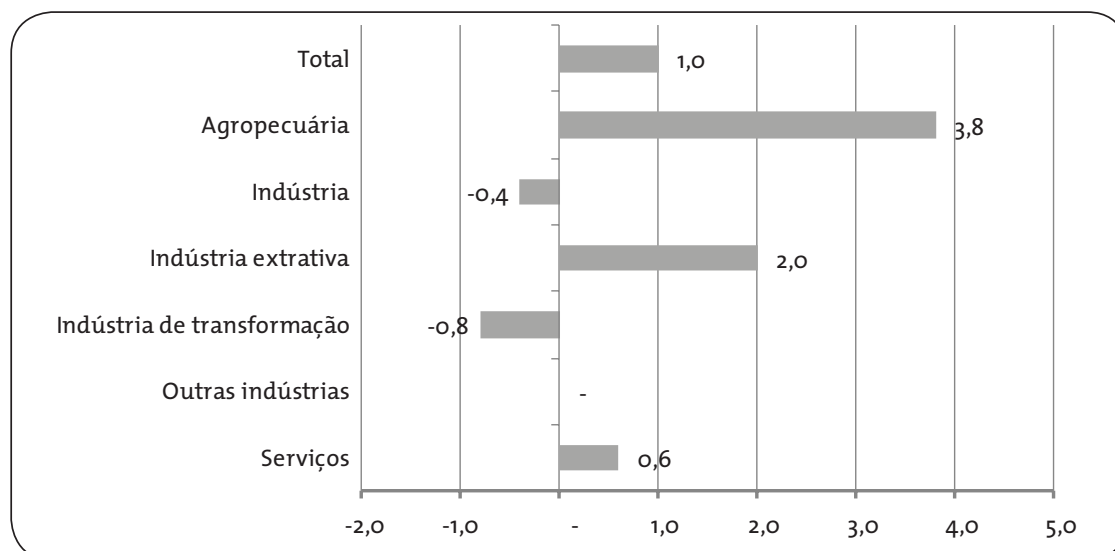
Fonte: Elaboração própria, com base em dados do MTE – Rais 2012.

No que tange à formalização das relações trabalhistas, os serviços apresentam indicadores bastante negativos. De acordo com dados do Censo Demográfico 2010 do IBGE, a informalidade no setor chega a 38%, valor significativamente superior ao da indústria (29%). Ressalte-se que esse resultado é influenciado pela alta informalidade observada no comércio e nos serviços pessoais e domésticos. Deduzidos desses segmentos, a formalização dos demais serviços se assemelha à da indústria.

Nos últimos anos, determinados indicadores revelam que, no Brasil, os serviços obtiveram desempenho mais favorável que o da indústria, em especial da de transformação, haja vista que alguns segmentos desse grupo de atividades vêm enfrentando problemas, como a perda de competitividade diante da concorrência estrangeira. O Gráfico 5 ilustra que entre 2000 e 2009, apesar de a produtividade do trabalho dos serviços ter crescido a

uma taxa média inferior à da economia brasileira, superou a da indústria, que obteve resultado negativo.

Gráfico 5 | Taxas médias anuais do crescimento real da produtividade do trabalho (%) – Brasil, 2000 a 2009



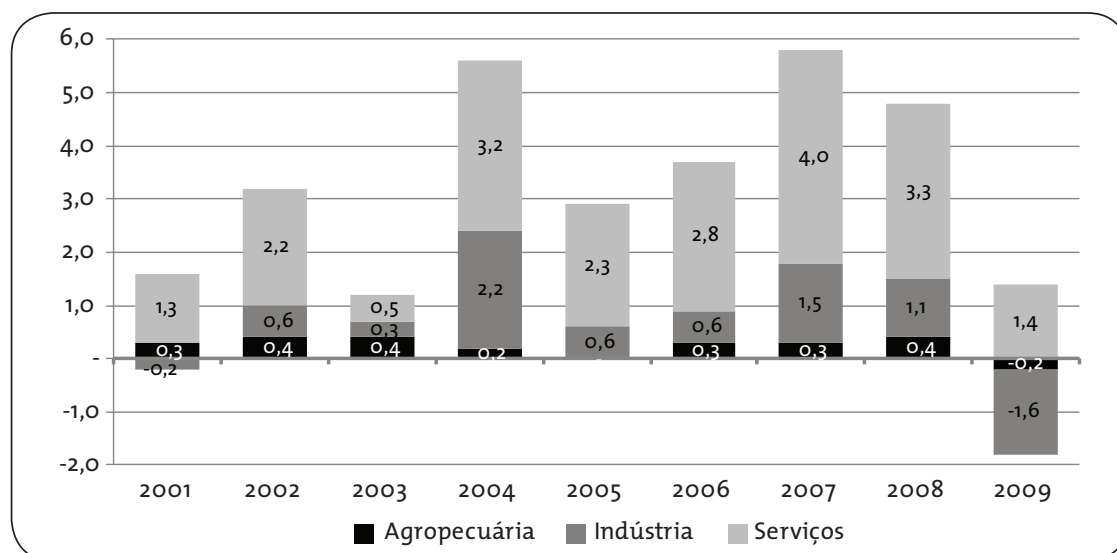
Fonte: De Negri e Cavalcante (2013).

O baixo crescimento agregado da produtividade dos serviços frequentemente é encarado como “natural”, já que em parte é explicado por sua tecnologia de produção. Apesar de haver exceções, como os setores de telecomunicações e transportes, grande parte dos serviços é intensiva em trabalho. Suas firmas são, portanto, menos sujeitas ao benefício das economias de escala. No setor, a possibilidade de substituir o fator trabalho por capital, quando existente, é sobremaneira inferior à da indústria. O crescimento da produtividade dos serviços deriva de investimentos em tecnologias da informação, em gestão e, sobretudo, em educação – fato que o torna menos propenso a grandes variações no curto prazo.

Segundo um indicador calculado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), o setor de serviços foi o que mais contribuiu para a variação do valor adicionado (VA) da economia brasileira entre 2000 e 2009 (Gráfico 6). Na maioria desses anos, a participação dos serviços na variação do VA total superou a participação dos serviços no PIB – em 2005, por exemplo, sua contribuição de 2,3% equivaleu a 79% do crescimento do VA total da economia, enquanto a participação dos serviços no PIB foi de 65%. No período, o desempenho positivo dos serviços foi especialmente impulsionado pelo crescimento real do valor adicionado dos segmentos de

intermediação financeira e seguros; serviços prestados às empresas; atividades imobiliárias e aluguéis; comércio; e administração pública.

Gráfico 6 | Crescimento do VA total e contribuição setorial para o crescimento (%) – Brasil, 2001 a 2009



Fonte: Squeff e De Negri (2013).

Comércio exterior

Refletindo alguns traços estruturais da economia brasileira, as contas de aluguel de equipamentos (déficit de US\$ 19,1 bilhões em 2013), transportes (déficit de US\$ 9,8 bilhões em 2013) e *royalties* e licenças (déficit de US\$ 3,1 bilhões em 2013) estão entre as maiores fontes de déficit comercial do setor de serviços do Brasil. A conta de turismo de lazer também é fortemente deficitária, com receitas de US\$ 1,5 bilhão e despesas de US\$ 12,0 bilhões em 2013, ao que se deve acrescentar parte dos US\$ 7,4 bilhões de déficit registrados na conta de viagens internacionais – cartões de crédito em 2013. No total, o déficit do conjunto viagens internacionais foi de US\$ 18,7 bilhões em 2013, e entre 2004 e 2013 totalizou nada menos do que US\$ 75,7 bilhões.

No outro extremo desse quadro, os serviços empresariais, profissionais e técnicos se exibem como o único segmento de serviços em que o superávit brasileiro é expressivo, com saldo de US\$ 10,1 bilhões em 2013 e total de US\$ 73,0 bilhões de saldo acumulados entre 2004 e 2013. Trata-se de uma cifra significativa: a título de comparação, o saldo da balança comercial de bens (ou seja, excluindo serviços) foi de US\$ 2,6 bilhões em 2013, enquanto no período entre 2004 e 2013 o saldo acumulado foi de US\$ 286,9 bilhões,

o que mostra que a contribuição dos serviços empresariais profissionais e técnicos é significativa.

Os números e fatos apresentados nesta seção mostram que o setor de serviços tem um peso elevado e crescente na economia brasileira, algo que também se observa na maioria dos países. Constata-se tal importância em relação ao PIB, emprego e comércio exterior, algo que se reflete na evolução recente dos desembolsos do BNDES. Conforme será examinado na sequência deste artigo, o subgrupo denominado na literatura como Seic merece atenção especial, por se tratar de um conjunto de atividades portadoras de futuro, de alto valor agregado, com esforço inovador acima da média e, mais do que isso, com um papel a cumprir no apoio e na viabilização da inovação de todos os outros setores da economia.

Inovação em serviços ou via serviços

Estudos e pesquisas acerca da inovação tradicionalmente concentram-se em questões relacionadas às atividades industriais. Por muito tempo, acreditou-se que os serviços eram pouco propensos a inovar. Essa percepção advinha de características de alguns serviços, como a baixa pressão competitiva a que suas empresas em geral estão sujeitas (seus mercados são frequentemente locais ou muito segmentados), a predominância de pequenas empresas intensivas em trabalho e a existência de setores que empregam pessoas de qualificação relativamente baixa – alguns serviços pessoais, domésticos, de manutenção ou reparação etc. O relativo atraso das pesquisas sobre inovações em serviços também está relacionado à incompatibilidade entre a histórica ênfase dada, tanto pela literatura especializada como pelas políticas públicas, às inovações tecnológicas de produto, à dificuldade de se distinguirem processos e produtos na maioria das atividades terciárias e ao caráter não tecnológico de grande parte das inovações em serviços.

Essa realidade começa a mudar a partir de estudos como o de Gershuny e Milles (1983) e o de Barras (1986), que reconhecem que dentro do conjunto heterogêneo formado pelos diversos tipos de serviços, há desde atividades rotineiras, que agregam pouco valor, até atividades complexas, que são tão ou mais inovadoras que muitos segmentos industriais.

A despeito das particularidades inerentes à prestação de serviços (intangibilidade, perecibilidade, coprodução etc.), as atividades terciárias também compreendem inovações de produtos, de processos, organizacionais e de *marketing*.

Em linha com as explicações de Oslo (2005), pode-se dizer que empresas do setor inovam em produto quando oferecem serviços radicalmente novos ou quando aperfeiçoam substancialmente um já existente, adicionando novas funções ou alterando características de sua oferta, de sua entrega ou do modo como é utilizado pelos consumidores. Inovações em processos, expressas por mudanças em equipamentos, *softwares*, procedimentos e técnicas de produção, também são comuns nas atividades terciárias. A implementação de novos métodos organizacionais nas práticas de negócios da empresa, na organização de seu local de trabalho ou em suas relações externas é igualmente aplicável aos serviços. As empresas do setor ainda inovam quando estabelecem um novo método de *marketing*, que compreende mudanças na forma de comercialização, no posicionamento de mercado e na promoção ou fixação de preços.

Apesar de a literatura ainda dar especial atenção às atividades industriais, a existência de inovações no âmbito dos serviços é reconhecida na atualidade. O aprofundamento das pesquisas sobre o tema trouxe à tona as principais diferenças entre indústria e serviços no campo da inovação. Pesquisas quantitativas evidenciam que os serviços inovam em escala inferior à observada na indústria e que suas inovações são, principalmente, não tecnológicas. Outra diferença marcante do processo inovativo dos serviços, segundo OECD (2005), está no fato de que depende menos de investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D) formal e mais da aquisição de conhecimento por meio da colaboração com outras firmas ou instituições, da compra de equipamentos, *softwares*, propriedade intelectual etc.

De acordo com Rubalcaba (2010), a inovação em serviços tem ainda outras particularidades. Por depender menos de esforços direcionados de P&D e contar com elevado conteúdo de elementos intangíveis e informacionais (associados a produtos e processos), a identificação e a gestão da inovação, assim como a definição de regimes de apropriação de seus resultados, são relativamente difíceis. Outra marcante característica da inovação em serviços reside no fato de que a relação com os clientes constitui um de seus elementos básicos. Em função disso, os riscos inerentes ao processo inovativo tendem a ser amplificados no setor de serviços, haja vista que essa relação é permeada de informações assimétricas.

Essas peculiaridades com frequência são empregadas por parte da literatura como justificativa para a adoção de políticas públicas de inovação verticalmente orientadas e específicas para o setor terciário. Por outro lado,

alguns estudos defendem a formulação de políticas horizontais (abrangendo todos os setores) amigáveis aos serviços que, além de integrá-los aos sistemas de inovação, foquem tanto os aspectos tecnológicos como os não tecnológicos da inovação. Destaque-se que essa segunda via tem sido recomendada em programas e diretrizes elaboradas pela Comissão Europeia e pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE).⁴

Independentemente dessa discussão, é notório o crescente interesse da literatura econômica pela participação de atividades terciárias em processos inovativos. A partir da segunda metade dos anos 1990, alguns serviços, hoje denominados Seic, começaram a ser percebidos não apenas como inovadores, mas também como estratégicos para as economias nacionais, por conta de seu poder de estimular inovações e da adoção de práticas que colaboram para a ampliação da competitividade de empresas de outros setores. A próxima subseção do presente trabalho é reservada a uma breve discussão teórica acerca do tema e a uma análise exploratória dessa categoria de serviços no Brasil.

Os serviços empresariais intensivos em conhecimento

Uma das primeiras definições de Seic produzidas pela literatura internacional foi apresentada por Miles *et al.* (1995). Segundo esses autores, tais serviços são definidos como:

1. atividades fortemente baseadas no conhecimento profissional;
2. que se constituem em fontes primárias de informação e conhecimento para seus clientes (dados, relatórios, treinamentos, consultorias etc.), ou que utilizam seu conhecimento acumulado para produzir serviços intermediários para o processo produtivo de seus usuários (como serviços de comunicação e informática); e
3. que favorecem a competitividade ou a eficiência de seus clientes, constituídos basicamente por outras empresas ou governos.

Assim como o próprio conceito de serviços, não há na literatura uma definição universalmente aceita de Seic. Contando com diversos traços em comum, a maior parte das proposições conhecidas apenas se complementa. Den Hertog (2000), por exemplo, define os Seic como organizações ou empresas privadas que se baseiam no conhecimento profissional, ou *expertises*

⁴ Para mais detalhes sobre o debate entre políticas verticais e horizontais de inovação em serviços, além das estratégias adotadas por países europeus, ver Rubalcaba (2006).

relacionadas a disciplinas técnicas específicas, para ofertar produtos e serviços intermediários intensivos em conhecimento. Para Bettencourt *et al.* (2002), os Seic são formados por empresas cuja fonte primária de valor agregado consiste na acumulação, criação ou disseminação do conhecimento, com o propósito de desenvolver uma solução customizada para a satisfação das necessidades de seus clientes. Já Baró (2008) define os Seic como setores que têm como função compensar deficiências que empresas ou governos venham a ter nas mais diferentes áreas (jurídica, financeira, recursos humanos, tecnologia, inovação, mercados, relações com clientes e competidores, gerenciamento de marcas, imagem institucional etc.), contribuindo assim para a redução de incertezas no âmbito das atividades ou processos decisórios de seus clientes.

Muller e Doloreux (2007) frisam que a evolução dos conceitos subjacentes às análises dos Seic por parte da comunidade científica e o reconhecimento da importância estratégica dessas atividades para as economias modernas podem ser observados por meio de algumas dimensões-chave, em especial o conhecimento e a inovação.

No que tange ao conhecimento, os Seic eram inicialmente vistos como atividades dedicadas à transferência unidirecional de informações especializadas a seus clientes. Visões mais recentes advogam que a apropriação do conhecimento por parte dos usuários desses serviços é um tanto mais complexa. Os Seic não apenas transferem informações a seus clientes, mas também os capacitam para utilizá-las. Parte dessas informações resulta de um processo de reengenharia, isto é, de um processo interativo no qual as empresas Seic combinam o conhecimento disperso no sistema (científico, tecnológico, de mercado etc.), o de natureza tácita de seus usuários e seu próprio capital intelectual – acumulado tanto por meio dos canais formais de educação como pela interação com seus diversos clientes.

A compreensão da simbiose entre os processos de inovação e essas atividades também seguiu trajetória semelhante. A princípio, os Seic eram percebidos como meros suportes ao processo de inovação de seus clientes. Mais tarde, foram reconhecidos como inovadores e portadores de mudanças a favor de, e em cooperação com, seus clientes. Atualmente, a literatura atribui aos Seic um papel de catalisadores da inovação, já que, além de constituírem uma interface entre o conhecimento relevante para a inovação e as empresas, atuam como guias para o melhor aproveitamento desse conteúdo. Sobre esse aspecto, Wong e He (2005) *apud* Muller e Doloreux (2007) ressaltam a im-

portância de se elegerem os Seic como uma plataforma de estudo sobre um grupo de serviços que, ao se tornar ativamente integrado aos sistemas de inovação, cria consideráveis externalidades positivas de rede e, possivelmente, acelera a intensificação do conhecimento no sistema econômico.

Den Hertog (2000) resume as visões descritas anteriormente atribuindo aos Seic três funções nos sistemas de inovação:

1. **Facilitadores:** quando assessoram a atividade inovadora de seus clientes, sem gerar ou transferir inovações produzidas por terceiros.
2. **Transportadores:** quando transferem aos clientes inovações geradas por eles ou por outras empresas.
3. **Fontes:** quando, por meio de processos interativos, exercem papel fundamental na iniciação e no desenvolvimento da inovação implementada pelo cliente, ou, dito de outra forma, quando atuam como cogeradores de inovações.

Existe na literatura quase um consenso sobre que setores listados nas classificações de atividades econômicas pertencem ao grupo dos Seic. A maior parte dos trabalhos agrega a esse grupo alguns serviços consumidos preferencialmente por empresas, a exemplo dos serviços de informação, pesquisa e desenvolvimento e serviços técnico-profissionais. Tendo por referência uma classificação elaborada pela União Europeia, utilizada em grande parte dos estudos internacionais, o Quadro 2 apresenta uma proposta de delimitação setorial de Seic para o Brasil, com base nos grupos da Cnae 2.0.

Quadro 2 | Principais Seic segundo a Cnae 2.0

Grupo Cnae	Descrição
62.0	Atividades dos serviços de tecnologia da informação
63.1	Tratamento de dados, hospedagem na internet e outras atividades relacionadas
63.9	Outras atividades de prestação de serviços de informação
69.1	Atividades jurídicas
69.2	Atividades de contabilidade, consultoria e auditoria contábil e tributária
70.2	Atividades de consultoria em gestão empresarial
71.1	Serviços de arquitetura e engenharia e atividades técnicas relacionadas
71.2	Testes e análises técnicas
72.1	Pesquisa e desenvolvimento experimental em ciências físicas e naturais
72.2	Pesquisa e desenvolvimento experimental em ciências sociais e humanas
73.1	Publicidade
73.2	Pesquisas de mercado e de opinião pública
74.1	Design e decoração de interiores
74.9	Atividades profissionais, científicas e técnicas não especificadas anteriormente

Fonte: Elaboração própria.

Assim como qualquer tipo de classificação de atividades econômicas, a dos serviços empresariais intensivos em conhecimento não é perfeitamente homogênea. Nos conjuntos propostos, em geral, existem subgrupos de atividades que se distinguem segundo fatores como a natureza de seus processos de trabalho, as áreas de conhecimento em que se baseiam ou o tipo predominante de inovação que desenvolvem. Reconhecendo esse fato, Miles *et al.* (1995) propõem a distinção de duas classes de serviços empresariais intensivos em conhecimento, a saber, os profissionais (P-Seic) e os tecnológicos (T-Seic). Os primeiros reúnem os serviços profissionais tradicionais, como consultorias em gestão, atividades jurídicas, contábeis, de *design*, de *marketing*, de pesquisa de mercado etc. Esse grupo contém um segmento particular de atividades que produz serviços dotados de importante conteúdo criativo (*design*, arquitetura e *marketing*) que, em alguns estudos, é denominado de C-Seic (*creative business services*). O segundo grupo é formado por atividades técnicas, além das relacionadas às tecnologias de informação e comunicação – engenharia, P&D, testes e análises técnicas, serviços de tecnologia e informação (TI) etc.

No presente trabalho, a análise dos Seic segue uma classificação própria, que distingue os serviços relacionados às tecnologias da informação, denominados de TI-Seic (grupos Cnae 62.0, 63.1 e 63.9 do Quadro 2), dos serviços técnico-profissionais, ou TP-Seic (demais grupos Cnae do Quadro 2). Tal distinção se mostra útil, uma vez que permite contornar algumas limitações das estatísticas disponíveis no Brasil, além de destacar os diferentes padrões de inovação existentes no grupo dos Seic.

A literatura empírica vem buscando evidências que forneçam suporte à importância que as teorias têm atribuído aos Seic para a promoção da inovação e, por conseguinte, da produtividade e competitividade de firmas, regiões ou países.

Freire (2006) afirma que vários estudos já demonstraram relevantes ligações entre produtividade ou valor adicionado e Seic, sobretudo em países desenvolvidos, e cita alguns casos emblemáticos. Entre eles está o estudo de Tomlinson (1997), que, por meio de dados da matriz de insumo-produto do Reino Unido, deduz que alguns serviços são altamente significativos para a produção de valor adicionado industrial, em especial, alguns Seic, como os serviços jurídicos, contábeis, publicidade e tecnologia da infor-

mação. Adotando procedimentos semelhantes, Antonelli (2000) verificou correlações positivas entre o crescimento econômico, a produtividade e o uso de serviços empresariais e de comunicação na Itália, na França, na Alemanha e no Reino Unido. O autor conclui que o consumo de serviços prestados pelos Seic tende a acelerar as inovações das firmas usuárias, bem como aumentar sua eficiência produtiva. Por sua vez, Katsoulacos e Tsounis (2000) encontraram evidências de que na Grécia dos anos 1980, os setores com as maiores taxas de crescimento em produtividade foram os que usaram mais intensivamente os serviços dos Seic. Esses resultados foram corroborados por estudos mais recentes, como o de Evangelista *et al.* (2013), cujos modelos econométricos também evidenciaram efeitos positivos sobre a inovação, agregação de valor e ganhos relacionados à eficiência organizacional em setores usuários de Seic na Europa.

Apesar de menos numerosos, estudos sobre os Seic em países emergentes também evidenciam efeitos positivos dessas atividades sobre a produtividade de outras firmas – ver Balaz (2004), Wong e Singh (2004) e Liu (2009). Doroshenko *et al.* (2013), por exemplo, utilizando pesquisas quantitativas sobre firmas Seic na Rússia (realizadas entre 2007 e 2010), encontram evidências de que a geração de inovações por meio dos Seic pode se inserir em um processo autossustentado: os prestadores de serviços são incentivados a inovar pelas demandas altamente individualizadas de seus clientes, enquanto a capacidade de inovar destes últimos é ampliada pela transferência de conhecimento, proporcionada pelo processo de coprodução dos serviços que contratam.

Pesquisas a respeito do impacto do consumo de serviços empresariais intensivos em conhecimento sobre a competitividade de firmas brasileiras ainda estão em fase seminal. Apesar disso, alguns estudos empíricos encontraram resultados semelhantes aos vistos anteriormente. Utilizando dados da Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica 2000 (Pintec 2000), Freire (2006) identificou correlações positivas entre o uso de informações via Seic e a inovação em empresas industriais. Por meio de dados da Pesquisa da Atividade Econômica Paulista (Paep) de 2001, o autor encontrou evidências de que utilizar os serviços prestados pelos Seic aumenta a propensão a inovar das empresas industriais e de serviços. Kubota (2009), empregando microdados da Paep 2001, também se deparou com

evidências de que alguns Seic (serviços jurídicos, contábeis, soluções de internet, de comunicação empresarial, de publicidade e propaganda e de gestão empresarial) contribuem positivamente para a inovação de firmas do setor de serviços.

No presente estudo, não foram realizados testes empíricos dessa natureza. Como será visto, optou-se por destacar os Seic no conjunto das atividades terciárias, mostrando sua importância para a economia brasileira na qualidade de setores dinâmicos, geradores de valor agregado, de empregos de alta qualidade e de inovações. Ressalte-se, porém, que estudos quantitativos mais aprofundados devem ser inseridos na agenda de pesquisas futuras, com vistas a subsidiar a adoção de políticas públicas que incorporem os Seic como uma dimensão relevante para a promoção da competitividade das empresas brasileiras.

Os serviços empresariais intensivos em conhecimento no Brasil

De acordo com a Rais 2012, ao empregar cerca de 1,45 milhão de pessoas no Brasil, os serviços empresariais intensivos em conhecimento respondem por 3,1% de toda a mão de obra formalmente ocupada no país. A estrutura de mercado desses serviços é notoriamente pulverizada. Uma grande quantidade de pequenas empresas, frequentemente focadas em mercados locais ou em nichos específicos, convive com poucas grandes, que atuam no mercado nacional ou global – caso de algumas empresas dos ramos de auditoria, de TI e de engenharia.

O número de estabelecimentos de porte grande (acima de quinhentos empregados) não chega a 0,2% do total, apesar de reunir 21,7% da mão de obra do setor.⁵ Os indicadores de concentração de mercado (CRs), calculados pelo número de empregados – Cadastro Central de Empresas (Cempre) 2011, IBGE –, também evidenciam a baixa concentração: as quatro maiores empresas desse conjunto de atividades são responsáveis por 7,9% do emprego, enquanto as 12 maiores chegam a apenas 12,8%. Destaque-se que a maior parte das empresas apresenta unidade local úni-

⁵ Essas estatísticas devem ser avaliadas com alguma cautela. Com vistas a contornar a rigidez da legislação trabalhista brasileira, muitos profissionais dos setores analisados, em vez de contratados, são encorajados a registrar uma firma em seu nome.

ca, ou seja, não constituem filiais e nem se diversificam setorial ou espacialmente, segundo informações do Cempre.

No tocante ao padrão de concorrência dessas atividades, apesar da alta competição, o preço nem sempre é a variável mais relevante. Algumas características próprias das atividades terciárias explicam esse fenômeno. A maioria dos serviços é extremamente heterogênea. A qualidade dos produtos ofertados por empresas do setor é de difícil mensuração e quase nunca pode ser atestada *ex ante*. Sua aferição tem forte componente subjetivo, haja vista que em muitas atividades a produção depende da participação do cliente. Dessa forma, a reputação das empresas no mercado e o estoque de conhecimento acumulado pelas firmas, revelado por fatores como a carteira atual de clientes, o portfólio de serviços prestados, premiações, selos etc., tornam-se variáveis relevantes para a competição.

Outro fator estratégico para a competitividade das empresas de serviços intensivos em conhecimentos é a proximidade geográfica em relação a seus clientes. Embora o desenvolvimento das tecnologias de informação e comunicação tenha aumentado a transportabilidade dos serviços, o desempenho de muitas empresas Seic depende de conhecimentos frequentemente permeados de fatores locais (como os culturais e regulatórios), ou de interações *face to face* com seus clientes. Ao contrário dos serviços pessoais e dos distributivos, que podem ser encontrados em quase todo o território nacional, os serviços empresariais intensivos em conhecimento se concentram próximos aos grandes polos econômicos do país. As regiões metropolitanas de São Paulo e do Rio de Janeiro respondem por aproximadamente 40% do emprego em Seic do Brasil, ainda que abriguem uma proporção menor do total do emprego formal do país (24%) e do total de unidades locais de produção (20%), segundo dados da Rais 2012. Nessas áreas, além de clientes em potencial, encontram a mão de obra altamente especializada de que necessitam.

Nos últimos anos, empresas de diversas indústrias vêm estreitando relações com serviços especializados em busca de apoio ou soluções para seus processos produtivos e gerenciais. Entre os fatores que explicam essa aproximação estão as transformações ocorridas na dinâmica econômica mundial nas últimas décadas, sobretudo a flexibilização dos processos produtivos, o desenvolvimento das tecnologias de informação e telecomunicação, a elevação do conhecimento embarcado em produtos e processos

produtivos, o crescimento da produção nos campos das ciências básicas e aplicadas, além do acirramento da competição em mercados cada vez mais internacionalizados.

EMCC (2005) resume os principais fatores que vêm estimulando o rápido crescimento dos Seic nos últimos anos:

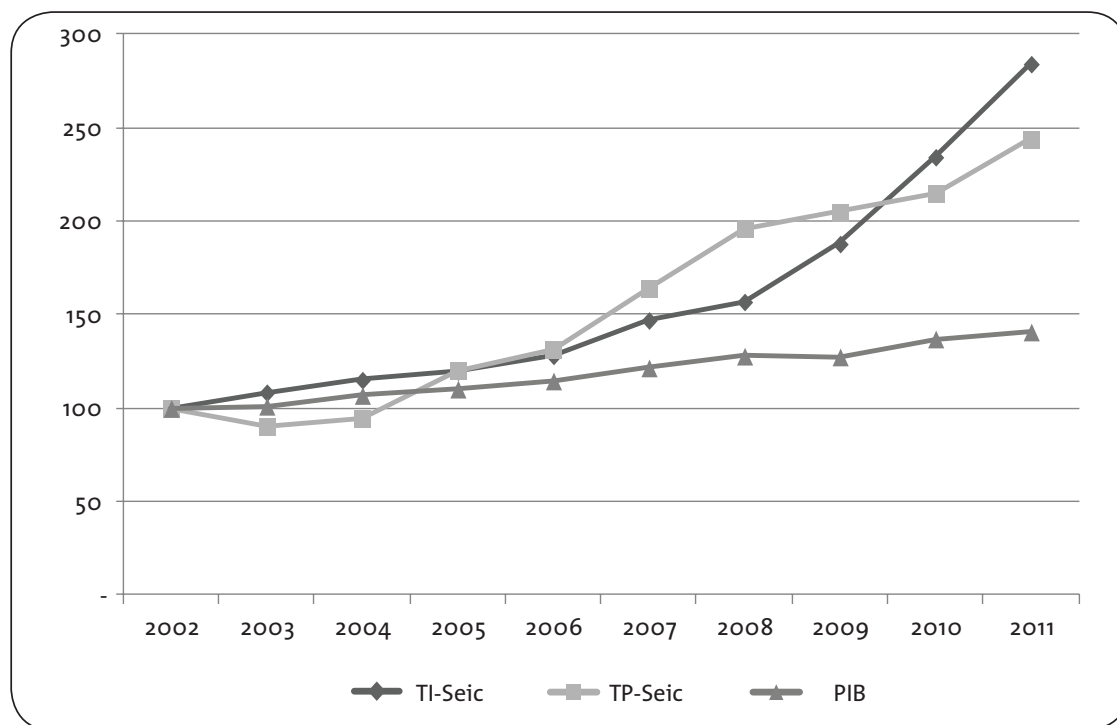
- **Outsourcing** – firmas vêm ampliando a contratação de diversos serviços no mercado, deixando de desenvolvê-los internamente. Entre as motivações para a externalização, estão a filosofia de se focar nas competências centrais da firma, a flexibilização da produção e o aproveitamento das economias de especialização e dos ganhos de eficiência que derivam da concorrência entre os fornecedores.
- **Tecnologias** – o rápido avanço das inovações tecnológicas e a proliferação de aplicações incitam as firmas a buscar contínua atualização de sua plataforma de conhecimento. Muitos serviços têm surgido para ajudar seus clientes a lidar com o conhecimento gerado em novas fronteiras tecnológicas, a exemplo da biotecnologia e da nanotecnologia.
- **Questões de ordem social e regulatória** – alguns Seic ajudam seus clientes a entender mercados, culturas, consumidores e *stakeholders*. A proliferação de produtos e a diversificação da demanda dos consumidores vêm estimulando a demanda por serviços como os de *marketing*, pesquisa de mercado e relações públicas. Particularmente importantes para firmas internacionalizadas, os Seic também oferecem serviços para que seus clientes possam lidar com desafios relacionados ao avanço dos aparatos regulatórios dos países em que atuam.

Em função dos fatos expostos anteriormente, os serviços empresariais intensivos em conhecimento vêm ganhando importância em economias de elevada renda *per capita*. Nos últimos dez anos o valor adicionado dessas atividades cresceu, em média, a taxas superiores às do PIB em países como os Estados Unidos e nos participantes da União Europeia.

O Brasil vem passando por um processo semelhante, conforme evidencia o Gráfico 7. Entre 2002 e 2011, os Seic obtiveram crescimento acumulado superior ao verificado pelo PIB. No período, os TI-Seic cresceram, em termos reais, a uma taxa média anual de 12,3%; os TP-Seic 10,4%; e o

PIB 3,9%. Esse resultado é particularmente relevante quando comparado com a dinâmica dos Seic em países de alta renda *per capita*. No mesmo período, os Seic cresceram a taxas médias anuais reais de 5,1% na Suécia; 4,7% no Reino Unido; 4,3% na Bélgica; e 2,3% nos Estados Unidos, segundo dados do Eurostat e do Bureau of Economic Analysis (BEA).

Gráfico 7 | Índice de base fixa anual da variação real do valor adicionado dos Seic e do PIB – Brasil, 2002 a 2011 (2002 = 100)

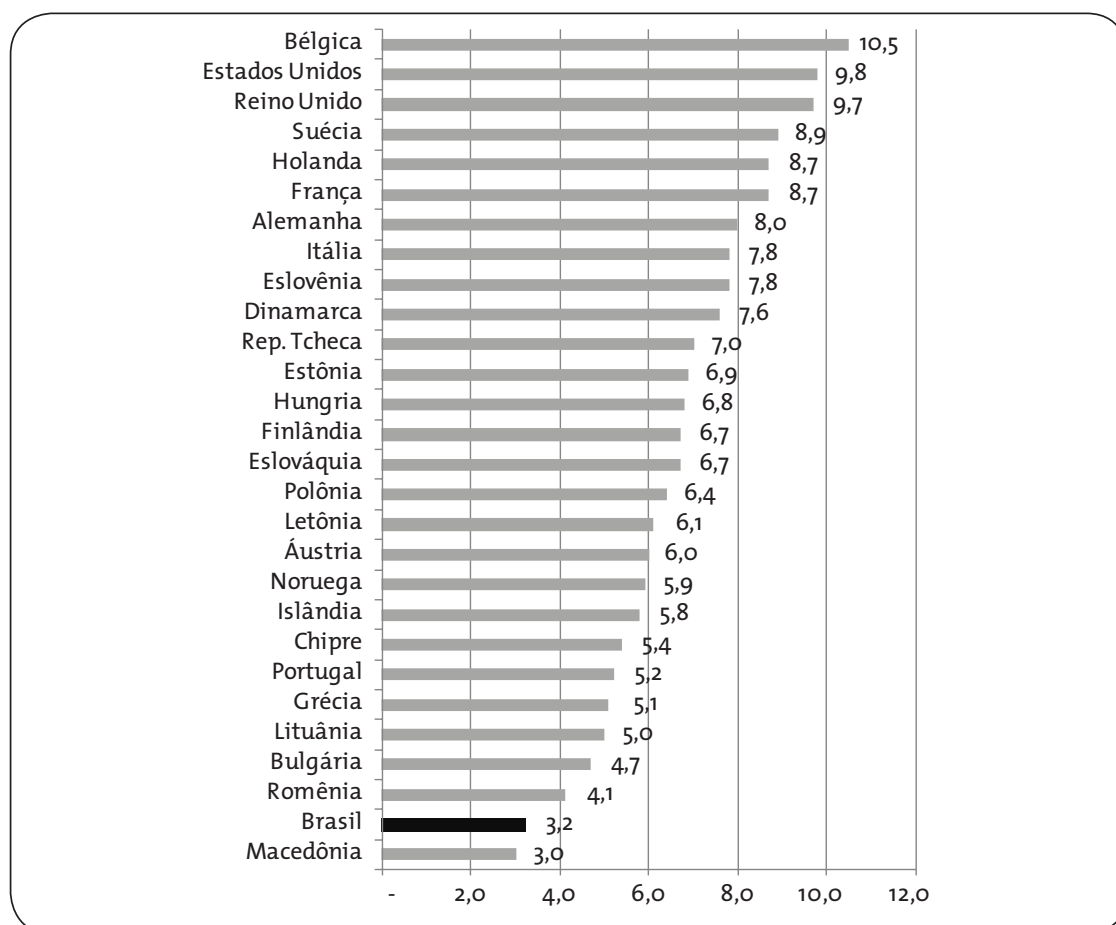


Fonte: Elaboração própria, com base em dados do IBGE – Pesquisa Anual de Serviços e Contas Nacionais trimestrais.

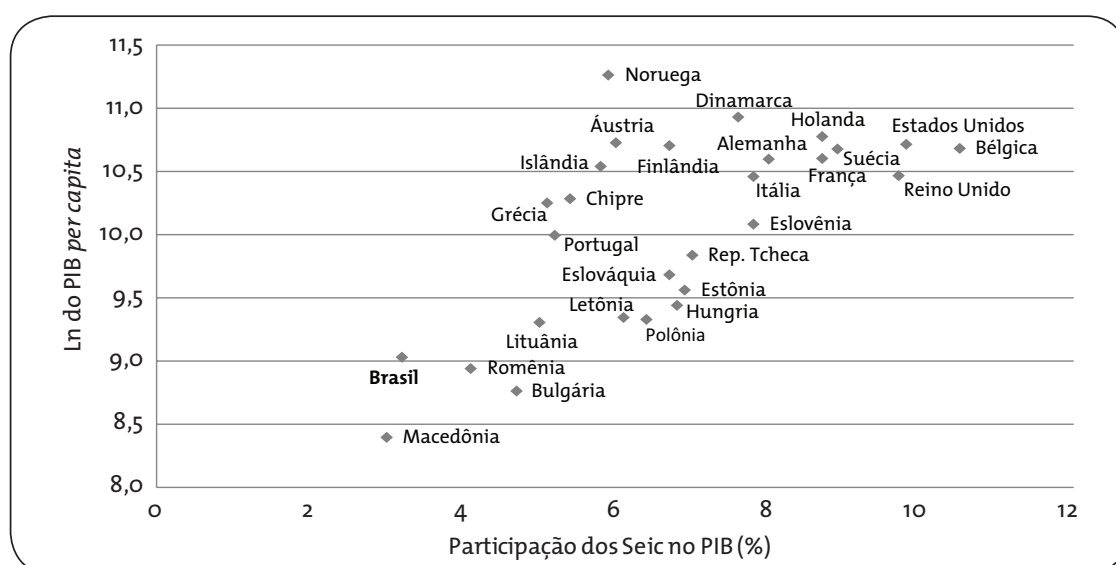
Nota: Os dados referentes aos TI-Seic (setor de tecnologia de informação da PAS) foram deflacionados pelo índice de preços do VA dos serviços de informação das contas nacionais trimestrais e os dos TP-Seic (setor de serviços técnicos profissionais da PAS) pelo índice de preços de outros serviços.

Por outro lado, a participação desses serviços no PIB brasileiro é significativamente inferior à observada em países desenvolvidos. De acordo com estimativas realizadas com dados das Contas Nacionais do Brasil e da Pesquisa Anual de Serviços, ambas do IBGE, a participação dos Seic no PIB brasileiro é de aproximadamente 3,2%. Como revela o Gráfico 8, esse valor é bastante inferior ao observado nos Estados Unidos e na maior parte dos países da União Europeia. De maneira complementar, o Gráfico 9 evidencia que a produção desses serviços é altamente correlacionada com o PIB *per capita*.

Gráfico 8 | Participação dos Seic no PIB (%) – Brasil e países selecionados, 2009



Fonte: Elaboração própria, com base em dados do IBGE, do Eurostat e do BEA.

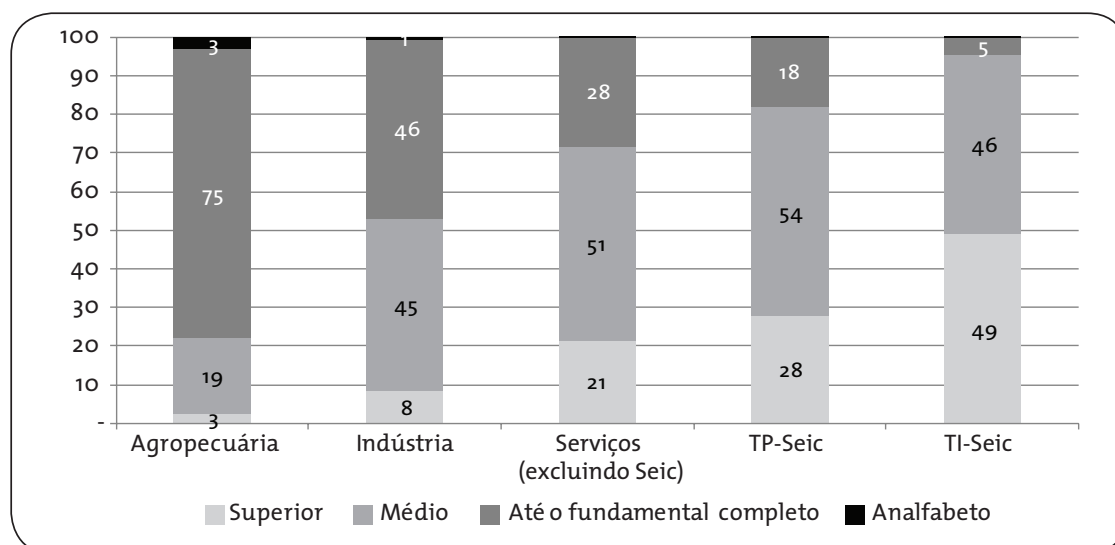
Gráfico 9 | Participação dos Seic no PIB (%) *versus* Ln do PIB *per capita* – Brasil e países selecionados, 2009

Fonte: Elaboração própria, com base em dados do IBGE, do Eurostat e do BEA.

Cabe salientar que essas estatísticas não contam com a produção *in house* de serviços empresariais intensivos em conhecimento por parte das empresas industriais e de outros ramos de serviços. Não se sabe, portanto, se no Brasil o processo de terceirização dessas atividades é comparável ao de outros países. Ainda assim, a grande diferença entre o valor adicionado pelos Seic no Brasil e nos países analisados é sugestiva de que o mercado brasileiro é pouco desenvolvido no que tange à oferta desses serviços.

Em razão da relativa complexidade das atividades que desenvolvem, as empresas Seic são intensivas em trabalho qualificado – o capital intelectual é o principal fator de produção dessas empresas. Uma vez que a intensidade do conhecimento não é uma variável facilmente mensurável, a literatura internacional utiliza como *proxy* a participação de profissionais com formação universitária na força de trabalho. De fato, para desenvolver suas atividades, as firmas dos setores Seic mantêm em sua estrutura um número elevado de cientistas, engenheiros, administradores, contadores, economistas e *experts* de diversas disciplinas. Para ilustrar esse fato, os gráficos 10 e 11 apresentam, respectivamente, o grau de instrução e a participação de pessoas graduadas no total de ocupados nos setores Seic e em outros tomados como referência. O Gráfico 10 demonstra que a qualificação dos empregados nos setores Seic é melhor que a média observada na agricultura, na indústria e nos demais serviços. Tanto nos TI-Seic como nos TP-Seic, a participação de pessoas com formação universitária supera à verificada nos demais.

Gráfico 10 | Pessoas ocupadas em agropecuária, indústria, Seic e outros serviços, segundo a escolaridade (%) – Brasil, 2012



Fonte: Elaboração própria, com base em dados do MTE – Rais 2012.

O Gráfico 11 contém uma comparação semelhante, tendo como referência, porém, setores da indústria de transformação cujos processos produtivos e/ou produtos tendem a ser dotados de elevado conteúdo tecnológico e, por conseguinte, de conhecimento científico. O gráfico revela que no Brasil, mesmo em relação a essas atividades, a mão de obra empregada nas empresas Seic é relativamente qualificada. Os TI-Seic apresentam a maior proporção de pessoas com formação universitária entre as atividades em questão, enquanto os TP-Seic são superados apenas pela fabricação de produtos farmacêuticos e defensivos agrícolas.

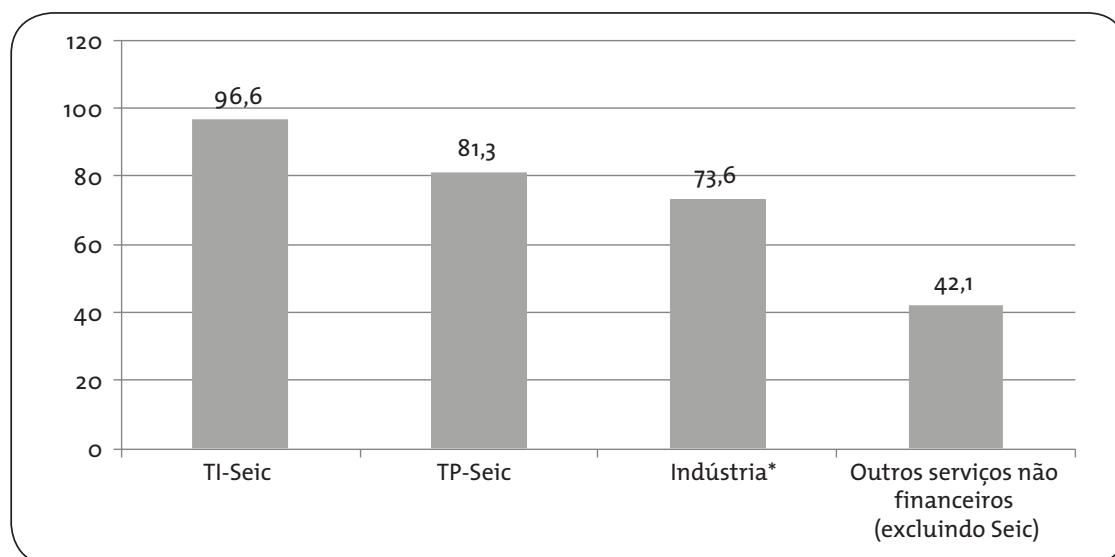
Gráfico 11 | Percentual (%) de pessoas ocupadas com nível superior nos Seic e em setores de elevado conteúdo tecnológico da indústria de transformação – Brasil, 2012



Fonte: Elaboração própria, com base em dados do MTE – Rais 2012.

Como consequência do grau de qualificação da mão de obra empregada pelos serviços empresariais intensivos em conhecimento, as empresas do setor apresentam elevada produtividade do trabalho (Gráfico 12) comparativamente à média da indústria e dos demais serviços. No entanto, o padrão encontrado no Brasil não se constitui em uma regra. Segundo dados do Eurostat e do BEA, por exemplo, tanto na União Europeia (27 países) como nos Estados Unidos, a produtividade do trabalho dos Seic, apesar de elevada (superam a média da economia), é ligeiramente menor que a da indústria. Deve se considerar, porém, que nessas regiões, a indústria conta com mão de obra qualificada, é mais intensiva em capital que a brasileira e oferta produtos com maior conteúdo tecnológico.

Gráfico 12 | Produtividade do trabalho (VA/pessoal ocupado) na indústria, Seic e outros serviços não financeiros (em R\$ mil/trabalhador) – Brasil, 2011

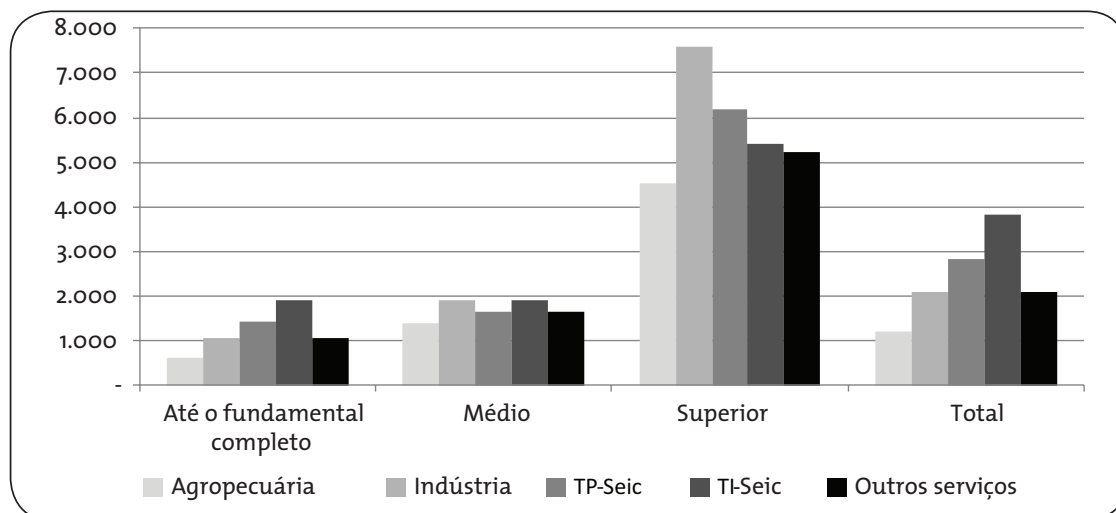


Fonte: Elaboração própria, com base em dados do IBGE – Pesquisa Industrial Anual (empresas com cinco ou mais pessoas ocupadas); Pesquisa Anual da Indústria da Construção Civil; Pesquisa Anual dos Serviços; e Pesquisa Anual do Comércio.

* Excluindo produção e distribuição de eletricidade, gás e água.

Em função da necessidade de se contratar pessoal altamente qualificado, as empresas Seic pagam salários relativamente altos (Gráfico 13). Em média, os trabalhadores das empresas desses setores recebem remuneração melhor que a oferecida na agropecuária, indústria e em outros tipos de serviços. No entanto, os profissionais de nível superior da indústria recebem salários mais elevados que seus pares em firmas Seic. Contribuem para isso o tamanho médio relativamente menor das empresas Seic e a reduzida possibilidade de geração de economias de escala na produção de serviços.

Gráfico 13 | Remuneração média anual, segundo o grau de instrução das pessoas ocupadas na agropecuária, indústria, Seic e outros serviços (em R\$) – Brasil, 2012



Fonte: Elaboração própria, com base em dados do MTE – Rais 2012.

Nota: Para evitar interferências dos diferenciais salariais de gênero, só foram considerados os trabalhadores do sexo masculino.

Inovação e serviços no Brasil

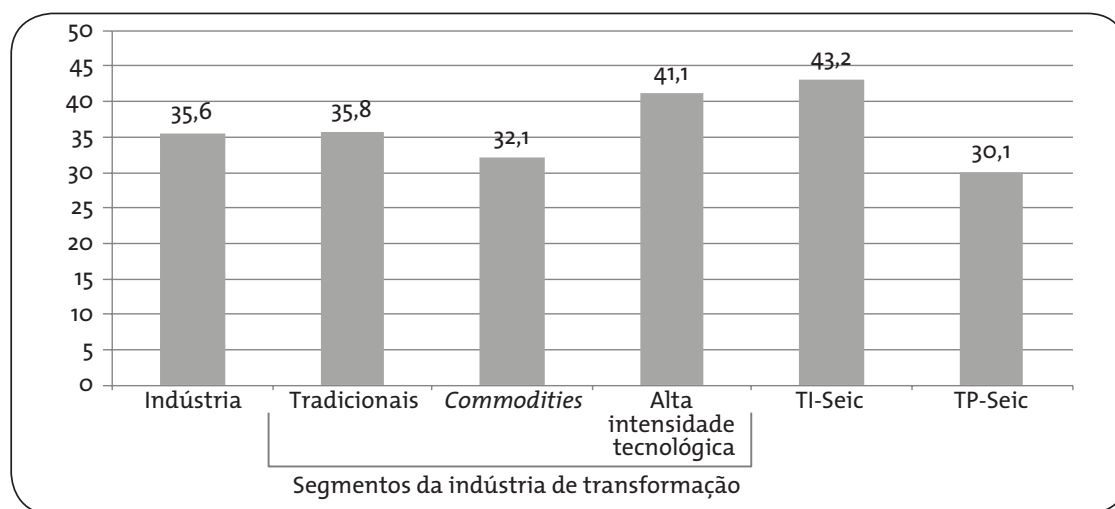
A concepção de que alguns serviços desempenham papel bem definido nos sistemas de inovação e a crescente importância delegada aos aspectos não tecnológicos da inovação vêm repercutindo na forma como as pesquisas sobre o tema são conduzidas pelos principais institutos de estatística do mundo. À semelhança da literatura especializada, as estatísticas sobre inovação, antes dotadas de forte viés tecnológico e focadas em atividades industriais, vêm buscando expandir seu escopo. Na esteira desses acontecimentos, a principal base de dados primária sobre o tema no Brasil, a Pintec, do IBGE, ampliou seu âmbito na edição de 2005, incorporando a seu universo de investigação segmentos de alta intensidade tecnológica dos serviços – telecomunicações, informática e pesquisa e desenvolvimento. Em sua versão recentemente publicada (com dados referentes ao período 2009-2011), a pesquisa não só amplia a cobertura dos serviços intensivos em conhecimento – incluindo os serviços de arquitetura e engenharia, testes e análises técnicas – como suprime o termo “tecnológica” de seu nome, alinhando-se às recentes recomendações internacionais.

Uma vez que a Pintec ainda conta com uma cobertura pouco abrangente do setor de serviços, limitando-se a segmentos mais propensos a inovar, optou-se no presente trabalho por comparar os indicadores dos

serviços com agregados específicos das atividades industriais, e não apenas com seu comportamento médio. Para tanto, o setor foi dividido em três segmentos: indústrias tradicionais, produtoras de *commodities* (agrícolas e industriais) e de alta intensidade tecnológica.⁶ Já entre os serviços, foram selecionados apenas os TI-Seic (atividades dos serviços de TI; tratamento de dados, hospedagem na internet e outras atividades relacionadas) e os TP-Seic (serviços de engenharia e arquitetura, testes e análises técnicas e P&D).

De acordo com os resultados da Pintec 2011, entre 2009 e 2011, do total de 128.699 empresas pesquisadas no Brasil, 35,7% implementaram produtos ou processos novos ou significativamente melhorados. Como demonstra o Gráfico 14, fica claro que os TI-Seic, encontram-se entre as atividades mais inovadoras do país. Os TI-Seic destacam-se também como os mais inovadores nas classes de inovações organizacionais e de *marketing* expressas no Gráfico 15, enquanto os TP-Seic superam a indústria no tocante às inovações organizacionais.

Gráfico 14 | Percentual (%) de empresas que implementaram inovações de produto e/ou processo, por setores selecionados – Brasil, 2009 a 2011

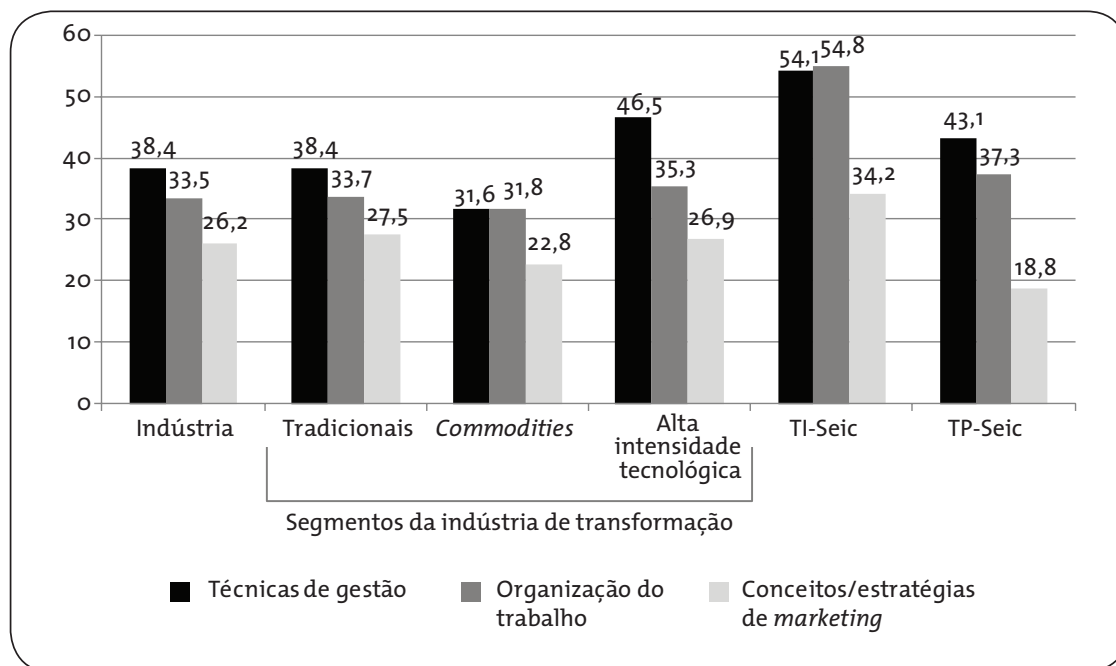


Fonte: Elaboração própria, com base em dados do IBGE – Pintec 2011.

Nota: A indústria compreende os segmentos das indústrias extrativa, de transformação e de eletricidade e gás.

⁶ Para a construção desses agregados, empregou-se como referência a tipologia de setores industriais desenvolvida pelo Grupo de Pesquisa em Indústria e Competitividade do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (GIC/IE – UFRJ). O grupo organizou as divisões das indústrias extrativa e da transformação da Cnae em quatro grupos, com base no padrão de concorrência e situação competitiva no Brasil – *commodities* agrícolas, *commodities* industriais, indústrias tradicionais e indústrias de maior intensidade tecnológica. Tal tipologia pode ser consultada nos Boletins da Indústria e do Comércio Exterior, publicados pela Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos (Apex-Brasil).

Gráfico 15 | Percentual (%) de empresas que implementaram inovações organizacionais ou de *marketing*, por setores selecionados – Brasil, 2009 a 2011



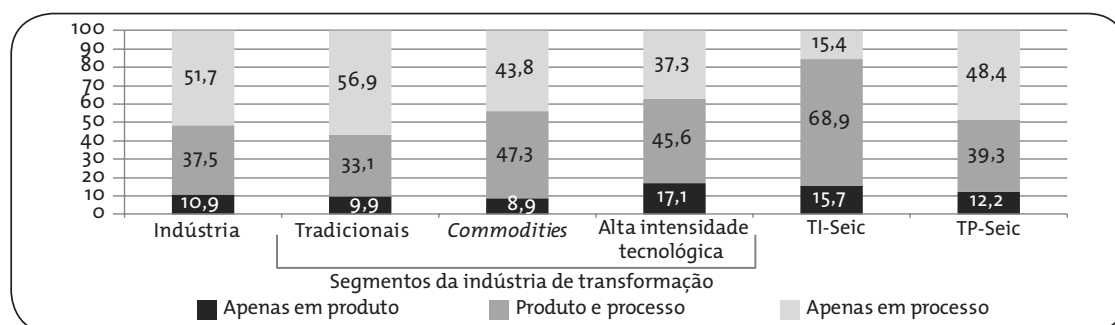
Fonte: Elaboração própria, com base em dados do IBGE – Pntec 2011.

Nota: A indústria compreende os segmentos das indústrias extrativa, de transformação e de eletricidade e gás.

Vale lembrar que uma análise mais detalhada mostra que a indústria concentra os setores que apresentam as mais elevadas taxas de inovação de produto e/ou processo do país, como a fabricação de aparelhos eletromédicos e eletroterapêuticos e equipamentos de irradiação (88,5%); fabricação de sabões, detergentes, produtos de limpeza, cosméticos, produtos de perfumaria e de higiene pessoal (77,9%); segmento automobilístico (75,0%); e fabricação de outros produtos eletrônicos e ópticos (70,7%). Esses setores contam com empresas de grande porte, que mantêm áreas de P&D estruturadas e que têm a inovação como uma questão vital de seus negócios, haja vista a elevada rivalidade a que estão sujeitos.

O Gráfico 16 exibe um detalhamento do tipo de inovação introduzida pelas empresas brasileiras pesquisadas pela Pntec e que inovaram em produto e/ou processo entre 2009 e 2011. Os números revelam que a maior parte das empresas industriais implementaram apenas inovações em processo. Enquanto os TP-Seic apresentaram padrão semelhante, entre os setores mais inovadores, isto é, os TI-Seic e as indústrias de alta intensidade tecnológica, prevaleceram as empresas que inovaram simultaneamente em produtos e processos.

Gráfico 16 | Empresas que inovaram, em produto e/ou processo, por tipo de inovação implementada (%) – Brasil, 2009 a 2011

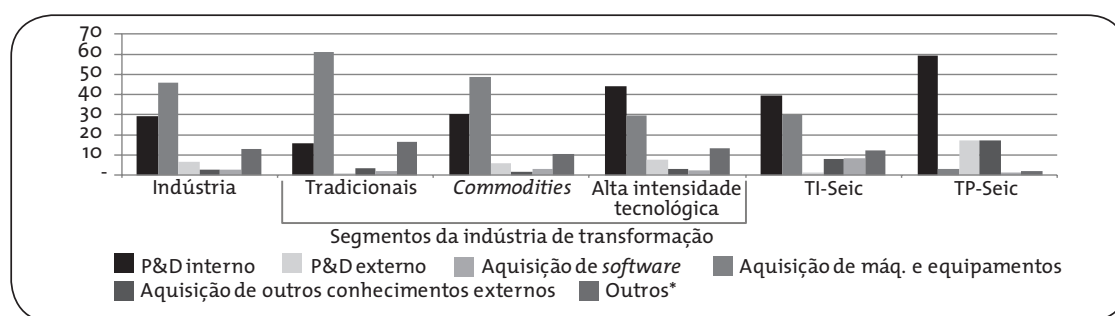


Fonte: Elaboração própria, com base em dados do IBGE – Píntec 2011.

Nota: A indústria compreende os segmentos das indústrias extrativa, de transformação e de eletricidade e gás.

A Píntec 2011 chama a atenção para o fato de que, no Brasil, as inovações de processo predominam em relação às de produto. Na indústria, inovações dessa natureza envolvem mudanças em técnicas, máquinas, equipamentos ou *softwares* e, nos serviços, sobretudo mudanças nos equipamentos ou *softwares* utilizados. O Gráfico 17 confirma esse fato: as indústrias tradicionais e de *commodities* concentram seu esforço inovador na aquisição de máquinas e equipamentos. Já para as indústrias de alta intensidade tecnológica e os TI-Seic, que apresentam participação mais elevada de inovações em produto, o indicador de esforço inovador mais importante é o gasto com P&D interno. É interessante destacar que os TP-Seic, apesar de realizarem inovações de processos de forma intensiva, têm como principais indicadores de esforço inovador o P&D (interno e externo) e a aquisição de *softwares*.

Gráfico 17 | Composição dos gastos com inovação dos serviços empresariais intensivos em conhecimento, da indústria e de segmentos da indústria de transformação (%) – Brasil, 2011



Fonte: Elaboração própria, com base em dados do IBGE – Píntec 2011.

* Introdução das inovações tecnológicas no mercado; projeto industrial e outras preparações técnicas; e treinamentos.

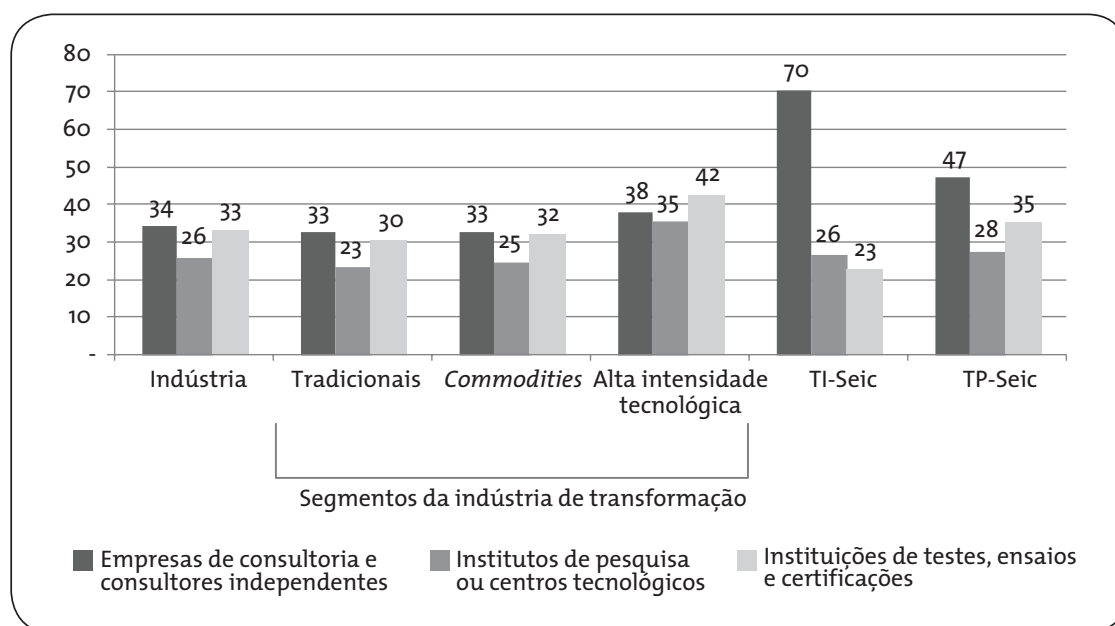
Obs.: Não estavam disponíveis os dados dos seguintes setores: móveis; fabricação de produtos do fumo; papel e celulose. A indústria compreende os segmentos das indústrias extrativa, de transformação e de eletricidade e gás.

Os processos de inovação são invariavelmente intensivos em informação e conhecimento, produzidos tanto no interior das firmas (P&D interno, por exemplo) como obtidos de fontes externas – o que inclui o conhecimento incorporado em máquinas, equipamentos, *softwares* etc. A Pintec 2011 frisa que as empresas que estão implementando inovações de produtos e/ou processos originais tendem a fazer uso mais intensivo das informações geradas pelas instituições de produção e difusão do conhecimento (universidades ou centros de ensino superior; institutos de pesquisa ou centros tecnológicos; centros de capacitação profissional e assistência técnica; instituições de testes, ensaios e certificações). Nesse caso, um sistema de inovação consolidado, assim como a presença dos serviços empresariais intensivos em conhecimento, é essencial. Já as empresas envolvidas com incorporação ou adaptação de tecnologias tendem a obter conhecimento por meio de fornecedores, clientes e concorrentes.

Os dados da Pintec 2011 revelam que no Brasil as principais fontes externas de informação utilizadas pelas empresas inovadoras são os clientes ou consumidores (empregados por 73,2% das empresas inovadoras), as redes informatizadas de internet, extranet, intranet etc. (73,1%), fornecedores (68,6%) e concorrentes (62,2%).

O uso de outras fontes encontra-se em patamares bem inferiores. No período 2009-2011, 25% das empresas que inovaram utilizaram as universidades ou outros centros de ensino superior como fonte de informação. Vale destacar, porém, que esse resultado vem melhorando desde a edição de 2003 da Pintec, quando a participação das universidades como fonte de informação foi de apenas 11%. O uso de serviços empresariais intensivos em conhecimentos, apesar de ter crescido ao longo dos últimos anos, também é relativamente baixo no Brasil – a aquisição do conhecimento via aquisição de serviços de TI está computada na rubrica de fornecedores, porém também não parece muito elevada na maioria dos setores analisados, como demonstrou o Gráfico 17. De acordo com o Gráfico 18, com exceção dos setores TI-Seic, nos quais 70% das empresas utilizaram firmas de consultoria ou consultores independentes como fonte de conhecimento, menos da metade das empresas dos setores analisados lançaram mão de serviços empresariais intensivos em conhecimento com vistas a auxiliar seus processos inovativos. Isso sugere que no Brasil os Seic ainda não cumprem de maneira muito significativa o papel que a literatura internacional lhes atribui nos sistemas de inovação.

Gráfico 18 | Percentual (%) de empresas inovadoras que utilizaram serviços empresariais intensivos em conhecimento produzidos no Brasil como fontes de informação para inovação – Brasil, 2009 a 2011



Fonte: Elaboração própria, com base em dados do IBGE – Pintec 2011.

Nota: A indústria compreende os segmentos das indústrias extrativa, de transformação e de eletricidade e gás.

A articulação de um sistema nacional de inovação também pode ser investigada pela observação dos níveis de relações de cooperação para inovação. A Pintec 2011 define essa variável como a participação ativa de empresas em projetos conjuntos de P&D ou outros projetos de inovação com outras organizações (empresas ou instituições), em que os atores são interligados por canais de troca de conhecimento e/ou articulados em redes – nesse caso, a simples contratação de serviços de outra organização, sem sua colaboração ativa, não é considerada cooperação.

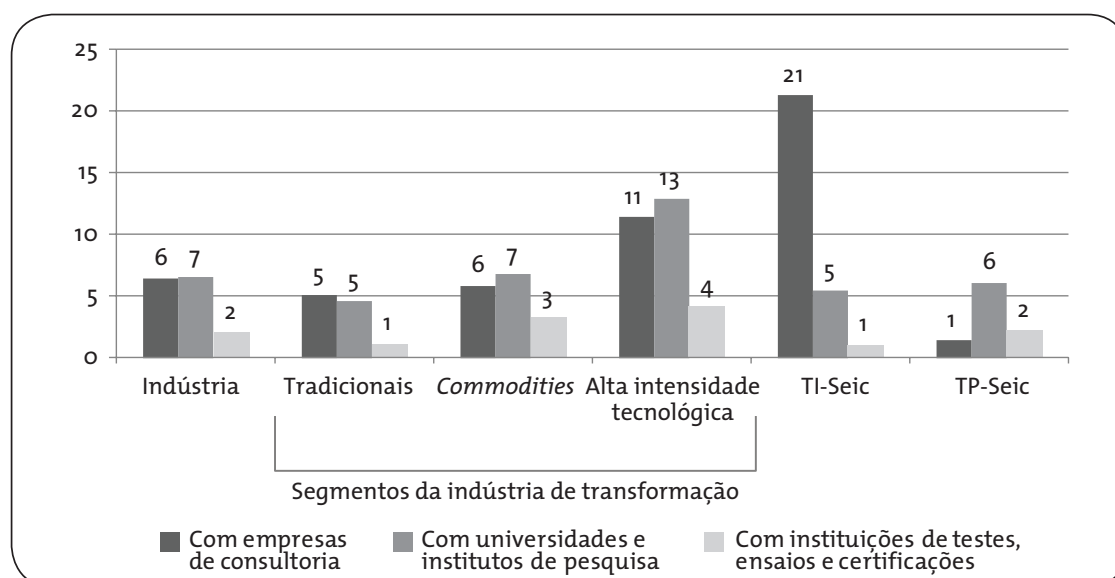
Como ressalta a Pintec 2011, a cooperação é variável estratégica para a inovação, já que pode diminuir os obstáculos à obtenção das competências necessárias ao desenvolvimento de produtos ou processos. Por ser mais frequente em segmentos de maior conteúdo tecnológico, também pode ser encarada como um indicador da complexidade das atividades de inovação em curso em um país.

Das atividades analisadas, os TI-Seic destacam-se como os mais engajados em cooperação. Entre 2009 e 2011, das empresas do setor que inovaram, 30,6% estabeleceram pelo menos um tipo de relação de cooperação. As indústrias de alta intensidade tecnológica encontram-se em

segundo lugar, com um índice de 24,8%. Em seguida, estão as indústrias produtoras de *commodities* (17,6%), as indústrias tradicionais (13,3%) e os TP-Seic (9,4%).

De acordo com os dados da Pintec 2011, os principais parceiros das empresas inovadoras brasileiras são os fornecedores (12,3%) e os clientes (10,4%). A cooperação entre empresas inovadoras e os serviços empresariais intensivos em conhecimento não parece muito frequente no Brasil, como pode se ver por meio do Gráfico 19.

Gráfico 19 | Percentual (%) de empresas inovadoras que estabeleceram relação de cooperação com serviços empresariais intensivos em conhecimento produzidos no Brasil entre 2009 e 2011

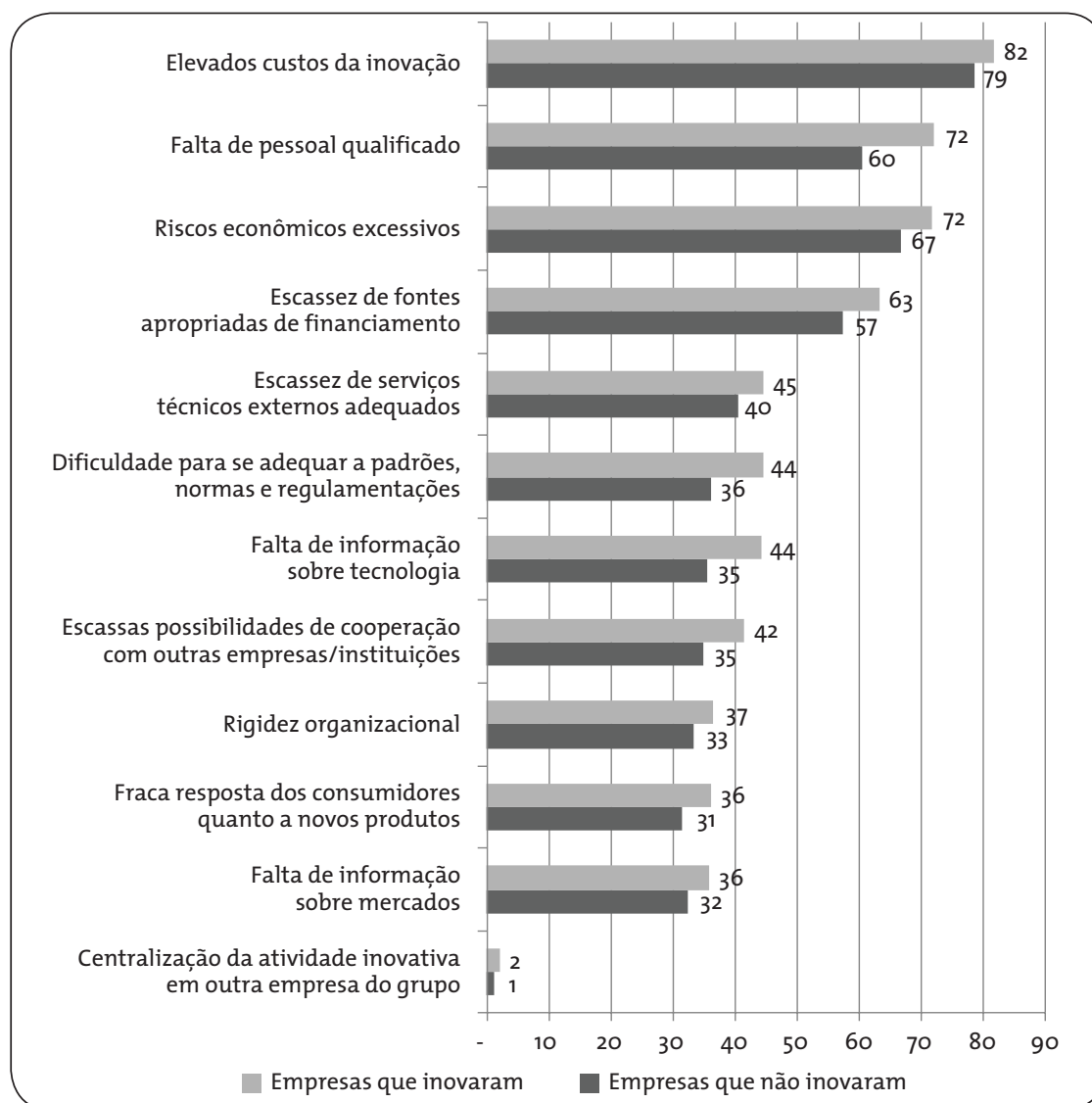


Fonte: Elaboração própria, com base em dados do IBGE – Pintec 2011.

Notas: (1) A indústria compreende os segmentos das indústrias extrativa, de transformação e de eletricidade e gás. (2) Apesar de não serem serviços empresariais, as universidades foram consideradas nesse gráfico, uma vez que seus dados estão agregados com os dos institutos de pesquisa.

Apesar de os níveis de cooperação e de acesso à informação especializada oferecida por serviços empresariais e outras organizações não serem elevados entre as firmas inovadoras do Brasil, o acesso a esses mecanismos de apoio não figuram entre os principais obstáculos à inovação relatados pelas empresas. Segundo a Pintec 2011, os problemas mais relevantes que prejudicaram as atividades inovativas, tanto de empresas que inovaram quanto das que não o fizeram, foram os de ordem econômica (Gráfico 20). Outro fator importante está relacionado a uma deficiência estrutural da sociedade brasileira, que é a escassez de pessoal altamente qualificado.

Gráfico 20 | Percentual (%) de empresas que atribuíram alta ou média importância a determinados obstáculos à inovação – Brasil, 2009-2011



Fonte: Elaboração própria, com base em dados do IBGE – Píntec 2011.

Nota: A indústria compreende os segmentos das indústrias extrativa, de transformação e de eletricidade e gás.

A despeito de o mercado de serviços empresariais intensivos em conhecimento do Brasil ser pequeno, em comparação ao de países desenvolvidos (visto por meio de sua baixa participação no PIB), a escassez de serviços de apoio à inovação e de fontes de informações não se destaca entre os principais entraves à inovação relatados pelas empresas do país. Isso resulta, principalmente, do desconhecimento do papel que esses serviços podem cumprir no sistema de inovação, mas também da predominância de inovações de processo no país – por serem menos complexas que as inovações tecnológicas de produto, naturalmente demandam menos serviços dessa natureza.

O apoio do BNDES

O grande dinamismo das atividades terciárias nos últimos anos se refletiu nas estatísticas de desembolso do BNDES para os serviços,⁷ que passaram de R\$ 9,2 bilhões em 2004 para R\$ 82,0 bilhões em 2013 – um crescimento acima da média geral, dado que no período os desembolsos do BNDES passaram de R\$ 39,9 bilhões para R\$ 190,0 bilhões. O incremento de R\$ 72,8 bilhões correspondeu, principalmente, aos setores de transportes, com R\$ 30,3 bilhões a mais de desembolsos, comércio (R\$ 16,0 bilhões a mais) e administração pública (R\$ 11,9 bilhões).

O BNDES cumpre um papel estratégico para o desenvolvimento dos serviços empresariais intensivos em conhecimento no Brasil, uma vez que apoia o setor por meio de duas frentes:

1. oferecendo suporte financeiro aos projetos de investimento das empresas do setor; e
2. estimulando o consumo dos serviços oferecidos pelo setor.

No primeiro caso, o BNDES dispõe de diversos produtos, linhas, programas e instrumentos de renda variável, por meio dos quais as empresas do setor podem financiar seus projetos de investimento para implantação, modernização ou ampliação das unidades prestadoras de serviços, além de investimentos em projetos de inovação. Os TI-Seic contam ainda com um programa exclusivo – o BNDES Prosoft Empresa – que oferece condições de apoio específicas para empresas voltadas ao desenvolvimento de *softwares* ou serviços de TI.

Como vários serviços intensivos em conhecimento encontram-se entre os itens passíveis de apoio nos produtos, linhas e programas do BNDES, as empresas do setor beneficiam-se também do estímulo à demanda de seus produtos. Os TI-Seic contam com o BNDES Prosoft Comercialização, um programa que financia a aquisição de *softwares* e serviços correlatos desenvolvidos no Brasil. Por sua vez, a demanda por serviços fornecidos pelos TP-Seic é estimulada por outros instrumentos oferecidos pela instituição, como Prodesign, Proengenharia, BNDES Inovação, Automático, Finem, Cartão BNDES etc.

⁷ Essas informações diferem ligeiramente das disponibilizadas no portal do BNDES, por não considerarem serviços os segmentos de construção civil; eletricidade e gás; e água, esgoto e lixo.

Dentre os itens financiáveis, destacam-se:

- estudos e projetos de engenharia;
- estudos, consultorias e projetos de certificação;
- estudos, consultoria externa e assessorias técnicas de natureza organizacional, econômica e informacional relacionados ao processo de pesquisa, desenvolvimento e inovação;
- *design* de produto e ergonomia;
- investimentos em *marketing*, desenho industrial, elaboração de marcas e logotipos, estudos de mercado, planejamento de campanha publicitária, elaboração de peças publicitárias e introdução de novos produtos no mercado.

Entre 2004 e 2013, o BNDES desembolsou R\$ 5,4 bilhões para empresas Seic. Em consonância com a crescente importância dessas atividades para a economia brasileira, os desembolsos do BNDES para o setor, antes relativamente discretos (média anual de R\$ 47,9 milhões na primeira metade dos anos 2000), aceleraram a partir de 2007, atingindo a marca de R\$ 1,1 bilhão em 2013.

Considerações finais

Nos últimos dez anos, o peso do setor de serviços na economia brasileira tem sido amplamente discutido na grande imprensa, não sendo um dado novo. Contudo, em alguns momentos isso foi percebido como um fato negativo, suscitando preocupações nem sempre justificáveis. Ao abordar os aspectos gerais do tema, o texto mostrou que, de fato, o predomínio de serviços no PIB brasileiro deve ser considerado: natural, por se tratar de um conjunto de atividades que inclui aspectos essenciais da vida em sociedade, como educação, saúde, transporte e comunicações; comum, uma vez que o mesmo fenômeno é observado em quase todos os países; e desejável, pois tal predomínio é tão hegemônico quanto mais desenvolvido é um país. Na verdade, surpreendente e preocupante seria o oposto, pois um setor de serviços relativamente atrofiado aproximaria o Brasil das economias mais atrasadas do globo.

Em meio a uma diversidade de segmentos, que vão desde serviços domésticos até atividades jurídicas, o artigo elegeu como foco especial os

chamados Seic, grupo de que fazem parte, por exemplo, todo o campo da TI, as atividades de engenharia e *design*, as consultorias especializadas e a contribuição de advogados e contadores. Os números apresentados mostram que tais serviços, caracterizados por salários, esforço inovador, produtividade e valor agregado compatíveis com os melhores segmentos da indústria de transformação, têm crescido a taxas bem mais altas do que a média do PIB brasileiro, já representando uma parcela não desprezível da economia nacional.

Por serem portadores e geradores de conhecimento, os Seic vêm sendo percebidos como atividades estratégicas para a competitividade de seus clientes, na medida em que o conhecimento se consolida como o principal fator de produção da sociedade da informação. Nesse sentido, o texto enfatiza o papel que os Seic têm a cumprir no apoio ao esforço inovador das empresas, mostrando, contudo, que no Brasil esse potencial ainda não foi plenamente aproveitado.

Diante de um quadro em que a indústria brasileira sinaliza perda de competitividade perante a concorrência estrangeira, a inovação tecnológica é frequentemente apontada como uma das maneiras de pôr o país em um círculo virtuoso de desenvolvimento. De fato, a ampliação da complexidade das inovações praticadas em território nacional deve ser perseguida, porém sem desconsiderar as diversas formas de inovar. A tão necessária elevação dos níveis de produtividade e de competitividade das empresas nacionais passa necessariamente pela mitigação dos gargalos à inovação, sejam eles de ordem econômica, social ou institucional. Para isso, a consolidação e o efetivo funcionamento de um robusto sistema nacional de inovação são imprescindíveis. Apesar de os serviços empresariais intensivos em conhecimento não serem uma panaceia para o sistema brasileiro, defende-se aqui que, em virtude de sua capacidade de interligar conhecimento, instituições e empresas, estes setores devem ser entendidos como uma peça de notável importância e um meio de se empreender transversalmente a política industrial.

A literatura internacional tem demonstrado crescente interesse sobre o papel dos serviços nos processos inovativos, particularmente o desempenhado pelos Seic. Debates sobre políticas de inovação têm chegado à conclusão de que estas são frequentemente desenhadas tendo apenas o setor industrial como foco e que, portanto, devem evoluir. Para tal, incorporar as empresas

de serviços em seu escopo de atuação ou fomentar a atuação dos Seic seria um passo importante. Por outro lado, levando-se em consideração que os serviços embarcados ou associados a bens industriais vêm se ampliando e tornando as fronteiras entre manufatura e serviço cada vez menos precisas, faz-se necessário compreender as particularidades do processo de inovação em serviços, e não apenas as do setor terciário em si, com vistas a subsidiar políticas de inovação horizontais.

No Brasil, esse debate ainda se encontra em fase embrionária. No entanto, é digno de nota que as atividades terciárias começam a ganhar relevância nas políticas públicas do governo federal. O setor de serviços esteve presente na Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP) lançada em 2008 e no Plano Plurianual 2012-2015. Figura também entre os setores focalizados pela atual política industrial, o PBM, cujas medidas traçadas pelo conselho de competitividade do setor já produziram resultados positivos, como o lançamento da NBS e do Atlas Nacional de Comércio e Serviços⁸ – instrumento que apresenta a estrutura e a espacialidade do setor terciário brasileiro.

No tocante à atuação do BNDES, percebe-se que o Banco acompanhou a evolução do setor de serviços tanto quantitativa quanto qualitativamente. Os desembolsos a empresas do setor de serviços cresceram, proporcionalmente, mais do que o avanço dos desembolsos totais, sobretudo nos segmentos de transportes, que têm inegável importância para a infraestrutura econômica do país, e de comércio, líder incontestado da geração de emprego na última década. Indo além, o BNDES mostrou-se sintonizado com as transformações da lógica do desenvolvimento econômico, incluindo entre suas prioridades o apoio aos Seic, por meio de programas como o Prosoft, o Proengenharia e o Prodesign. Como consequência, os desembolsos relativos a esse grupo praticamente quadruplicaram na comparação entre os quinquênios 2004-2008 e 2009-2013.

Referências

ANDRADE, M. V. *Setor de serviços no Brasil: a dualidade revisitada (1981/1990)*. Dissertação (Mestrado) – Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional de Minas Gerais (Cedeplar), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, 1994.

⁸ Disponível em: <http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivos/dwnl_1384776262.pdf>.

- ANTONELLI, C. New information technology and localized technological change in the knowledge-based economy. In: BODEN, M.; MILES, I. *Services and knowledge-based economy*. London: Continuum, 2000, p. 170-191.
- BALAZ, V. Knowledge-intensive business services in transition economies. *The Service Industries Journal*, v. 24, n. 4, p. 83-100, 2004.
- BARÓ, E. The role of knowledge-intensive business services in innovation processes. *Paradigmes*, n. 0, 2008.
- BARRAS, R. Towards a theory of innovation in services. *Research Policy*, v. 15(4), p. 161-173, 1986.
- BETTENCOURT, L. A. *et al.* Client co-production in knowledge-intensive business services. *California Management Review*, v. 44, n. 4, 2002.
- BROWNING, H. C.; SINGELMANN, J. *The emergency of a service society*. Springfield (UA): National Technical Information Service, 1975.
- DE NEGRI, F.; CAVALCANTE, L. Evolução recente dos indicadores de produtividade no Brasil. *Radar – Tecnologia, Produção e Comércio Exterior*, Brasília, Ipea, n. 28, 2013.
- DEN HERTOOG, P. Knowledge-intensive business services as co-producers of innovation. *International Journal of Innovation Management*, v. 4, n. 4, p. 491-528, 2000.
- DOROSHENKO, M. *et al.* *Knowledge intensive business services as generators of innovation*. Moscow: HSE Working Papers, 2013. Series: Science, Technology and Innovation, WP BRP 12/STI.
- EMCC – EUROPEAN MONITORING CENTRE ON CHANGE. *The knowledge-intensive business services sector*. Dublin: Eurofound, 2005.
- EVANGELISTA, R. *et al.* Business service, innovation and sectoral growth. *Structural Change and Economical Dynamics*, v. 25, p. 119-132, 2013.
- FREIRE, C. E. T. *KIBS no Brasil: um estudo sobre os serviços empresariais intensivos em conhecimento na região metropolitana de São Paulo*. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, 2006.
- GADREY, J. The characterization of goods and services: an alternative approach. *Review of Income and Wealth*, series 46, n. 3, 2000.

GERSHUNY, J.; MILLES, I. *The new service economy: the transformation of employment in industrial societies*. London: Pinter, 1983.

GRÖNROOS, C. *Marketing, gerenciamento e serviços: a competição por serviços na hora da verdade*. Rio de Janeiro: Campus, 1993.

HILL, P. On goods and services. *Review of Income and Wealth*, v. 23(4), p. 315-338, 1977.

KATSOUACOS, Y.; TSOUNIS, N. Knowledge-intensive business services and productivity growth: the Greek evidence. In: BODEN, M.; MILES, I. *Services and knowledge-based economy*. London: Continuum, 2000, p. 192-208.

KUBOTA, L. C. As KIBS e a inovação tecnológica das firmas de serviço. *Economia e Sociedade*, Campinas, v. 18, n. 2(36), p. 349-369, 2009.

LIU, S. Determinants of service innovative dimensions in Knowledge Intensive Business Services: evidence from PR China. *International Journal of Technology Management*, v. 48(1), p. 95-114, 2009.

MILES, I. *et al. Knowledge-Intensive Business Services: users, carriers and sources of innovation*. Manchester: Prest, 1995.

MULLER, E.; DOLOREUX, D. *The key dimensions of knowledge-intensive business services (KIBS) analysis: a decade of evolution*. Karlsruhe: Fraunhofer, 2007. ISI, Working Paper Firms and Regio, n. U1.

OECD – ORGANIZAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E COOPERAÇÃO. *Promoting innovation in services*. Paris, 2005.

OSLO MANUAL: guidelines for collecting and interpreting innovation data. 3. ed. Paris: OECD; Luxembourg: Eurostat, 2005.

PESQUISA DE INOVAÇÃO 2011. Rio de Janeiro: IBGE, 2013.

RIDDLE, D. *Service led growth – the role of the service sector in the world development*. New York: Praeger, 1986.

RUBALCABA, L. Which policy for innovation in services? *Science and Public Policy*, v. 33, n. 10, p. 745-756, 2006.

_____. *La innovación en servicios en España*. Madrid: Rooter, 2010.

SQUEFF, G.; DE NEGRI, F. Produtividade do trabalho e rigidez estrutural no Brasil nos anos 2000. *Radar – Tecnologia, Produção e Comércio Exterior*, Brasília, Ipea, n. 28, 2013.

TOMLINSON, M. *The contribution of services to manufacturing industry: beyond the deindustrialization debate*. Manchester: Center for Research on Innovation and Competition, 1997. CRIC Discussion Paper, n. 5.

VARGAS, E. R. Serviços, inovação e desenvolvimento local. *Revista de Economía política de las tecnologías de la información y comunicación*, v. XI, n. 1, 2009.

WONG, P.; HE, Z. A Comparative study of innovation behaviour in Singapore's KIBS and manufacturing firms. *The service industries journal*, v. 25 (1), p. 23-42, 2005. In: MULLER, E.; DOLOREUX, D. *The key dimensions of knowledge-intensive business services (KIBS) analysis: a decade of evolution*. Karlsruhe: Fraunhofer, 2007. ISI, Working Paper Firms and Regio, n. U1.

WONG, P.; SINGH, A. The pattern of innovation in the knowledge intensive business services sector of Singapore. *Singapore Management Review*, v. 26(1), p. 21-44, 2004.

Celulose de fibra longa: uma oportunidade para a indústria brasileira?

André Carvalho Foster Vidal
André Barros da Hora*

Resumo

Enquanto a produção brasileira de celulose de fibra curta cresceu 6,8% a.a. nos últimos vinte anos, a de fibra longa elevou-se apenas 1,4% a.a., de tal maneira que hoje o Brasil tem de importar cerca de 400 mil toneladas anuais dessa celulose para suprir suas necessidades. As áreas plantadas de pinus no país vêm encolhendo e se concentram na Região Sul (com custo de terra mais elevado em face das novas fronteiras), o que, somado à menor produtividade e ao maior ciclo de corte desse gênero, quando comparado ao eucalipto, inibe a expansão da celulose de fibra longa nacional. Apesar disso, o país dispõe de condições de expandir essa produção, pois tem espécies de pinus adequadas à produção de *fluff* e vantagens na substituição de importações. As maiores ameaças à fibra longa residem em sua substituição por fibra curta, fibra reciclada e polímeros superabsorventes.

* Respectivamente, administrador e gerente do Departamento de Indústria de Papel e Celulose da Área de Insumos Básicos do BNDES.

Introdução

Motivação e objetivos

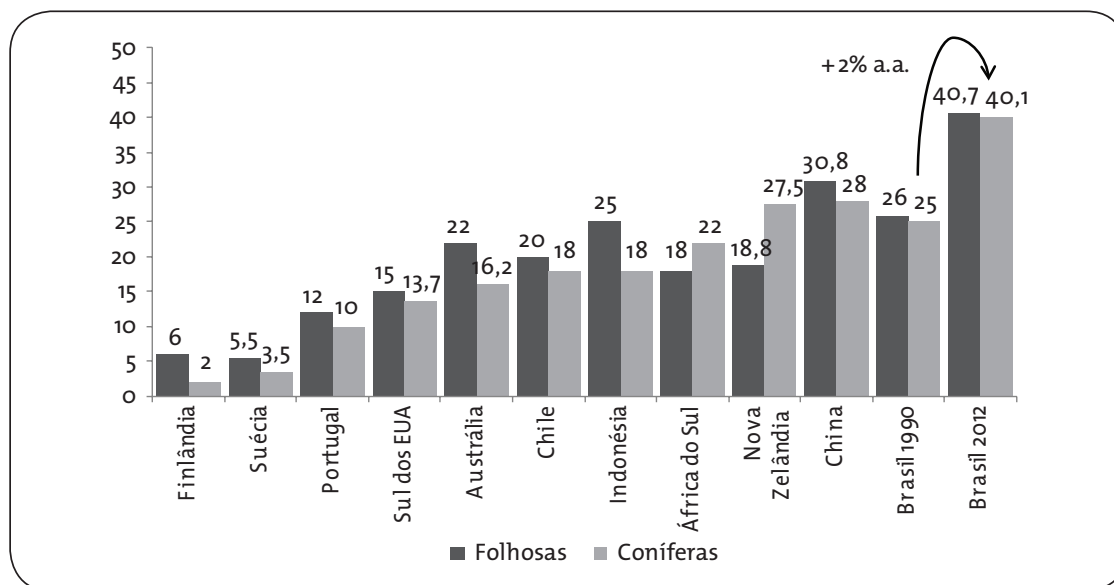
O Brasil ocupa posição de destaque global no setor de celulose, tendo sido, em 2012, o quarto maior produtor mundial e o segundo maior exportador (Tabela 1). Dados da Associação Brasileira de Celulose e Papel (Bracelpa) apontam que a produção brasileira de celulose apresentou uma taxa média de crescimento anual [Compound Annual Growth Rate (CAGR)] de 5,4% entre 2000 e 2012.

Tabela 1 | Maiores produtores e exportadores de celulose para papéis oriunda de madeira e outros vegetais, 2012

Produção			Exportação			
País	Mil t	% total	País	Mil t	% total	% produção
Estados Unidos	50.351	28	Canadá	9.212	20	54
China	18.198	10	Brasil	8.513	18	60
Canadá	17.073	9	Estados Unidos	5.649	12	11
Brasil	14.076	8	Chile	4.324	9	84
Suécia	11.672	6	Indonésia	3.154	7	47
Finlândia	10.237	6	Suécia	3.057	7	26
Japão	8.642	5	Finlândia	2.600	6	25
Rússia	7.519	4	Rússia	1.965	4	26
Indonésia	6.710	4	Portugal	1.077	2	44
Chile	5.155	3	Espanha	1.050	2	53
Resto do mundo	31.580	17	Resto do mundo	5.880	13	11
Mundo	181.213	100	Mundo	46.481	100	26

Fonte: RISI.

Gráfico 1 | Comparação da produtividade florestal de coníferas e de folhosas no Brasil* com países selecionados, 2012 (em m³/ha/ano)



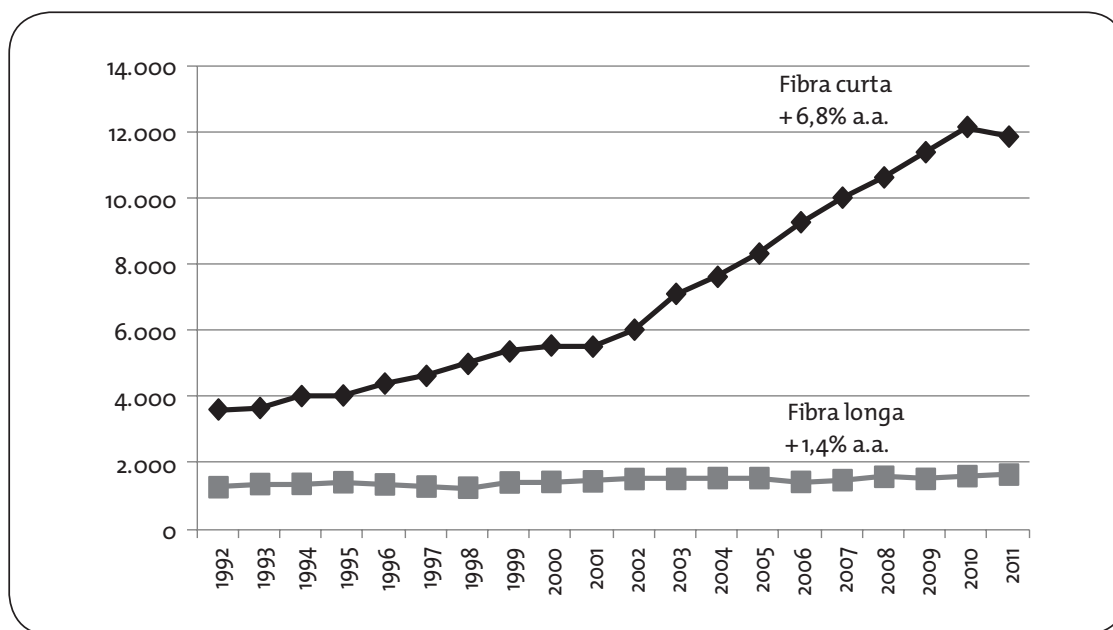
Fontes: Abraf (2006; 2013).

* Adotou-se o IMA (m³/ha/ano) ponderado (em função da área plantada) das áreas com plantios florestais de eucalipto (folhosa) e pinus (conífera) das empresas associadas à Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas (Abraf).

A razão do alto crescimento da produção de celulose nacional (Gráfico 1) advém de sua elevada competitividade, que, por sua vez, é oriunda da floresta: condições edafoclimáticas favoráveis e um longo histórico de investimento em pesquisa e desenvolvimento elevaram a produtividade do pinus e, principalmente, do eucalipto brasileiro ao maior patamar mundial. Como o valor do frete da madeira tem maior peso no custo final do produto do que transportando a celulose, globalmente a produção dessa *commodity* tende a se concentrar próxima a florestas de alta produtividade, com boa parcela de sua produção direcionada à exportação para longas distâncias.

Entretanto, o *case* de sucesso do Brasil no mercado global de celulose parece estar limitado ao eucalipto. Toda a exportação brasileira é oriunda desse gênero florestal, de fibra curta, enquanto a produção nacional de celulose de fibra longa, direcionada ao mercado interno, mostra um crescimento bastante limitado (Gráfico 2). Atualmente, a produção nacional dessa fibra é insuficiente para atender à demanda interna, e o país precisa recorrer a importações anuais em torno de 400 mil toneladas, que, em 2012, representaram um montante pouco acima de US\$ 300 milhões [Free on Board (FOB)], segundo dados da Secretaria de Comércio Exterior (Secex).

Gráfico 2 | Produção brasileira de celulose química e semiquímica para papéis (em mil t)



Fonte: Bracelpa (2012).

A alta competitividade da celulose brasileira impulsionou uma grande onda de novos projetos (cada um com capacidade em torno de 1,5 milhão de toneladas/ano) iniciada no fim de 2012, com uma planta do novo entrante Eldorado em Três Lagoas (MS), em um movimento que deve continuar nos próximos anos [Vidal e Da Hora (2012)]. Além da Eldorado, no fim de 2013 ocorreu o *start-up* da planta da Suzano em Imperatriz (MA), e uma segunda linha da CMPC em Guaíba (RS) está em construção, com previsão de partida para o primeiro semestre de 2015. Todos esses projetos, além de outros anunciados no mercado para iniciar operações até o fim de 2020, são baseados na celulose de eucalipto. Porém, a Klabin, maior produtora nacional de papéis e de celulose de fibra longa, anunciou uma grande planta, também de 1,5 milhão de toneladas/ano de capacidade, com um diferencial em relação aos demais projetos: será *flex*, podendo produzir fibras curta e longa. Segundo informado pela companhia a investidores, o *mix* de produção de fibra longa deve ser de 400 mil toneladas/ano, de maneira a atender à parcela do mercado interno que atualmente recorre a importações.

Portanto, o objetivo deste artigo é analisar por que o país não consegue replicar no pínus o mesmo sucesso que atingiu no eucalipto, bem como entender o comportamento do mercado de fibra longa, com seus riscos e oportunidades, para verificar se o país tem potencial de ser bem-sucedido para atuar de maneira mais intensa nesse mercado.

Estrutura do artigo

O artigo está estruturado em sete seções. Na seção seguinte a esta introdutória, a madeira, a celulose e o papel são caracterizados, com a descrição das principais utilizações de cada tipo de insumo. Na terceira, descrevem-se os panoramas da silvicultura de coníferas mundial e nacional, abordando aspectos de disponibilidade de madeira e de competitividade. A seção subsequente traça uma análise generalizada do comportamento histórico e das perspectivas da demanda por tipo de papel, celulose e aparas. A quinta e a sexta seções contêm uma análise mais aprofundada sobre os dois potenciais segmentos de celulose de fibra longa *kraft* branqueada (*fluff* e branqueada para papéis), abordando aspectos de oferta, demanda, comércio exterior, competitividade, rentabilidade, concorrência e perspectivas futuras. Por fim, a última seção traz um breve panorama da oferta e demanda brasileira de fibra longa, além de um apanhado estratégico do mercado global, para definir quais seriam as oportunidades de atuação da indústria nacional.

Caracterização técnica

Caracterização da celulose

A celulose (também chamada de pasta) de madeira¹ destinada à fabricação de papéis² costuma ser classificada de acordo com três critérios: tipo de fibra (curta ou longa), processo de fabricação (químico, semiquímico ou mecânico) e destinação (mercado ou integrada).

A fibra curta é originada das angiospermas, mais conhecidas como folhosas ou *hardwood* (eucalipto, acácia, bétula, entre outras), e a longa, das gimnospermas, também referidas como coníferas ou *softwood* (pínus, abeto, araucária etc.) (Tabela 2). Cada fibra tem propriedades que a tornam mais adequada à fabricação de determinados tipos de papéis. *Grosso modo*, a celulose de fibra longa confere maior resistência mecânica ao papel, ao passo que a de fibra curta provê maciez, absorção e opacidade. Entretanto, é válido notar que, em cada gênero, diferentes espécies, e até mesmo clones diferentes em cada espécie, podem ser mais adequadas à fabricação de determinados tipos de papel.

¹ A celulose pode ser fabricada a partir de outros vegetais (*nonwood pulp*). Especialmente na China, ainda existe larga produção de celulose de palha, bambu, bagaço de cana e junco, porém a qualidade da celulose é baixa e o processo produtivo é altamente poluente.

² Existe ainda a celulose solúvel, destinada à fabricação de uma ampla gama de produtos, com destaque para o segmento têxtil.

Tabela 2 | Composição química da madeira (%)

Constituinte	Coníferas	Folhosas
Celulose	40-44	43-47
Hemiceluloses	25-29	25-35
Lignina	26-30	16-24
Extrativos	2-8	1-5

Fonte: Foelkel.

Por sua vez, o processo de fabricação determina o rendimento da madeira e a qualidade da celulose. Existem dois tipos gerais de processos de polpação: a química e a mecânica. A primeira utiliza apenas reagentes químicos e calor para dissolver as ligações da madeira, não havendo o quebraimento das fibras no processo. Remove a lignina, permanecendo a celulose e uma parte da hemicelulose. Já processos mecânicos usam a energia mecânica para o desfibramento da madeira, por meio da quebra e do arrancamento das fibras. Esses processos consomem mais energia e resultam em um papel menos resistente (em função da quebra das fibras no processo produtivo) e de fácil e rápida descoloração (pela oxidação dos compostos não celulósicos) [Foelkel (2012)]. Dentre os principais processos químicos, nas últimas décadas vem se destacando o processo *kraft* (do alemão, “forte”), cujas principais vantagens são a produção de uma celulose com resistência mais elevada, grande flexibilidade quanto à madeira e eficiente sistema de recuperação de reagentes e de produção de energia (que nas modernas plantas é superior ao consumo do processo, com o excedente sendo vendido em mercado). Dentre as principais desvantagens, destacam-se o alto custo do investimento e o baixo rendimento do processo.

Por fim, a celulose é denominada “integrada” quando se destina à fabricação de papel em uma planta anexa à produção do insumo, ao passo que é chamada “de mercado” quando é vendida para outros fabricantes de papel, depois de passar por processo de secagem, corte, enfardamento e distribuição. Dessa maneira, produtores de papéis integrados à produção de celulose têm redução em seu custo em relação aos produtores que compram o insumo de terceiros, pela eliminação das etapas finais do processo da celulose e iniciais do papel, a saber: secagem da celulose; corte e enfardamento da celulose; estocagem no produtor de celulose; distribuição; estocagem no produtor de papel; e desagregação dos fardos de celulose para o início do processo produtivo do papel.

Para este artigo, agruparam-se as estatísticas de celulose de madeira, seja de mercado ou integrada, em cinco grandes grupos:

- **Celulose kraft branqueada de fibra curta [*bleached hardwood kraft pulp* (BHKP)]:** feita por meio de processo químico, é o tipo de celulose mais produzida no Brasil e na qual o país apresenta maior competitividade global, sendo fabricada a partir do eucalipto, denominada no mercado de *bleached eucalyptus kraft pulp* (BEKP), com diferencial de qualidade em relação às demais fibras curtas, em especial para aplicação em papéis sanitários.
- **Celulose kraft branqueada de fibra longa [*bleached softwood kraft pulp* (BSKP)]:** produzida por meio de processo químico, é mais cara que a BHKP, mas torna o papel mais resistente, até mesmo evitando que se rasgue ao rodar em máquinas de papel muito rápidas e/ou com papéis de baixa gramatura. Tem aplicações semelhantes à BHKP e compete em muitos mercados com essa fibra.
- **Celulose kraft não branqueada [*unbleached kraft pulp* (UKP)]:** geralmente produzida a partir de fibra longa e destinada para a produção de papéis de embalagem. A maior concorrência dessa fibra se dá com a utilização de aparas.
- **Pastas mecânicas:** têm custo reduzido, porém também apresentam menor qualidade na fabricação de muitos tipos de papéis.
- **Demais:** incluem principalmente pastas químicas de processo sulfito.

É válido destacar ainda a celulose *fluff*, com características absorventes e majoritariamente utilizada na produção de fraldas e absorventes íntimos [Foelkel (2010b)]. Esse tipo de celulose é quase totalmente produzido a partir da celulose BSKP e é tratado em maiores detalhes na quinta seção deste artigo.

A celulose para produção de papéis compete diretamente com a fibra reciclada, feita a partir de aparas de papel (denominação dos papéis recuperados, sejam pré ou pós-consumo). Entretanto, as aparas não podem substituir completamente as fibras virgens, pois as fibras se degradam depois da reciclagem contínua (estudos sugerem que, em tese, o papel pode ser reciclado em torno de seis vezes). O uso de aparas de papel, além de resultar em maiores perdas no processo produtivo em relação às fibras virgens (não somente pela degradação das fibras, mas também pela presença de contami-

nantes como tintas, colas etc.), costuma requerer maior gasto com energia e químicos,³ que pode variar de acordo com o tipo de papel produzido e a qualidade da máquina utilizada.

Tipos de papel

Os papéis têm um amplo espectro de utilização. Para esta análise, serão agrupados nas seguintes categorias:

- **Papéis gráficos:**
 - **Imprensa:** destinado majoritariamente à impressão de jornais; também inclui periódicos, revistas, listas telefônicas, suplementos e encartes promocionais.
 - **Imprimir e Escrever (I&E):** destinado a livros, encartes, revistas e cadernos, entre outros.
- **Embalagens:**
 - **Papelão ondulado (P.O.):** embalagem marrom rígida utilizada para transporte das mais variadas mercadorias. É o principal tipo de papel para embalagens.
 - **Papel-cartão:** papel fabricado em múltiplas camadas, especialmente utilizado na produção de embalagens de bens de consumo imediato, como remédios, alimentos industrializados, cosméticos e brinquedos, entre outros.
 - **Demais papéis para embalagem (demais P.E.):** o principal produto deste grupo é o *sack kraft*, normalmente utilizado para fins industriais, com destaque para a embalagem de cimentos, mas também utilizado para acondicionar químicos, açúcar, grãos agrícolas, rações etc.
- **Sanitários:** também chamados de *tissue*, cujo principal produto é o papel higiênico, além de toalhas, guardanapos e lenços, entre outros.
- **Especiais:** incluem diversos pequenos mercados de nicho, não contemplados nas categorias anteriores.

³ Por tais motivos, além do fato de que florestas plantadas absorvem gás carbônico durante seu crescimento, existe muita polêmica sobre até que ponto a reciclagem de papéis é ambientalmente favorável.

Silvicultura de coníferas

Panorama mundial

A área florestal mundial é bastante concentrada no mundo: os cinco principais países detêm 53% da área florestal mundial e os dez maiores, 67% (Tabela 3). Entretanto, é válido destacar que apenas uma pequena parcela das florestas do mundo tem finalidade produtiva [cerca de 30%, segundo a Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)] e que as florestas podem ter muitos fins econômicos além da produção de celulose, tais como energia (seja na forma de lenha, *pellets* etc.), painéis de madeira, produtos de madeira sólida, entre outros. Ademais, a produtividade da floresta, com a área plantada, determina a quantidade de madeira possível de ser extraída de forma sustentável, que pode ainda ser limitada por fatores econômicos e logísticos.

Tabela 3 | Maiores detentores de florestas no mundo, 2010

País	Área total (mil ha)	Área de florestas (mil ha)	% da área total	% do mundo	Florestas plantadas (mil ha)	% da área florestal	% da área total	População (milhões habitantes)	Florestas/ população (ha/mil habitantes)
Rússia	1.709.824	809.090	47,3	20,1	16.991	2,1	1,0	142	5.682
Brasil	851.487	519.522	61,0	12,9	7.418	1,4	0,9	197	2.638
Canadá	998.467	310.134	31,1	7,7	8.963	2,9	0,9	34	8.994
Estados Unidos	963.204	304.022	31,6	7,5	25.363	8,3	2,6	312	976
China	960.000	206.861	21,5	5,1	77.157	37,3	8,0	1.344	154
República Democrática do Congo	234.486	154.135	65,7	3,8	59	0,0	0,0	64	2.411
Austrália	774.120	149.300	19,3	3,7	1.903	1,3	0,2	22	6.688
Indonésia	190.457	94.432	49,6	2,3	3.549	3,8	1,9	244	387
Sudão	250.581	69.949	27,9	1,7	6.068	8,7	2,4	36	1.920
Índia	328.726	68.434	20,8	1,7	10.211	14,9	3,1	1.221	56
Demais países	6.172.880	1.347.181	21,8	33,4	124.632	9,3	2,0	3.349	402
Mundo	13.434.232	4.033.060	30,0	100,0	282.314	7,0	2,1	6.966	579

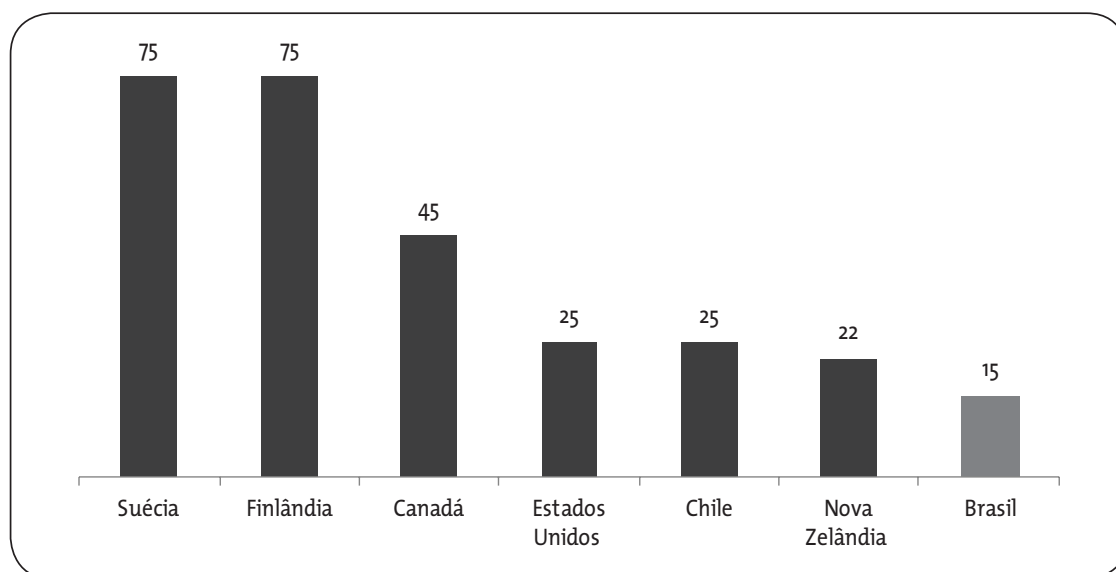
Fonte: Elaboração própria, com base em FAO (2010) e World Bank.

De acordo com a consultoria Forest Enterprises, coníferas representam 41% da colheita mundial e apenas 10% das plantações mundiais são de espécies de rápido crescimento. Não há estatísticas que mostrem a parcela de coníferas oriundas de florestas naturais e plantadas, mas dados de FAO (2010) apontam que apenas 7% das florestas do mundo são do segundo tipo. Geralmente, florestas plantadas têm produtividade acima das florestas naturais, tanto pela seleção do material genético quanto pelas avançadas técnicas de silvicultura aplicadas ao plantio. Muitas das florestas naturais também se destinam a fins não produtivos, como parques, áreas de preservação permanente ou reservas legais.

Existem alguns fatores-chave que devem influenciar a relação entre oferta e demanda global por toras de coníferas nos próximos anos, segundo análise elaborada pelo fundo florestal NewForests. Primeiramente, como as coníferas têm boa parcela de sua demanda atrelada ao mercado imobiliário, movimentos cíclicos desse setor geram grande impacto no equilíbrio de mercado. Tal fato ajuda a explicar, por exemplo, por que os dois principais países produtores de toras industriais de conífera no mundo, Estados Unidos e Canadá, apresentaram CAGR negativo de 6,4% e 5%, respectivamente, em sua produção, durante o período 2005-2011.

Um segundo ponto é que há um lento processo de migração de florestas naturais para florestas plantadas. Em especial no Canadá e na Rússia, as florestas são primordialmente naturais, sem um “custo de capital” associado a sua formação. Como os cortes são feitos nas regiões mais economicamente vantajosas das florestas e o período de crescimento é muito longo (podendo superar oitenta anos), existem limitações de quanto essas regiões podem expandir sua oferta para atender à demanda, que tende a ser crescente com a recuperação do mercado imobiliário americano e o apetite chinês e indiano por madeira (dado pelo crescente aumento de renda de suas gigantescas populações). Isso deve incentivar a maior utilização de florestas plantadas, em que despontam com maior potencial Estados Unidos, Austrália, Nova Zelândia, sul da África e sul da América Latina. Porém, mesmo nessas regiões de rápido crescimento, em sua maioria o ciclo de corte reside entre vinte e trinta anos (Gráfico 3), o que pode levar a largos períodos de déficit de madeira, com consequente alta nos preços.

Gráfico 3 | Ciclo de corte de coníferas em países selecionados (em anos)



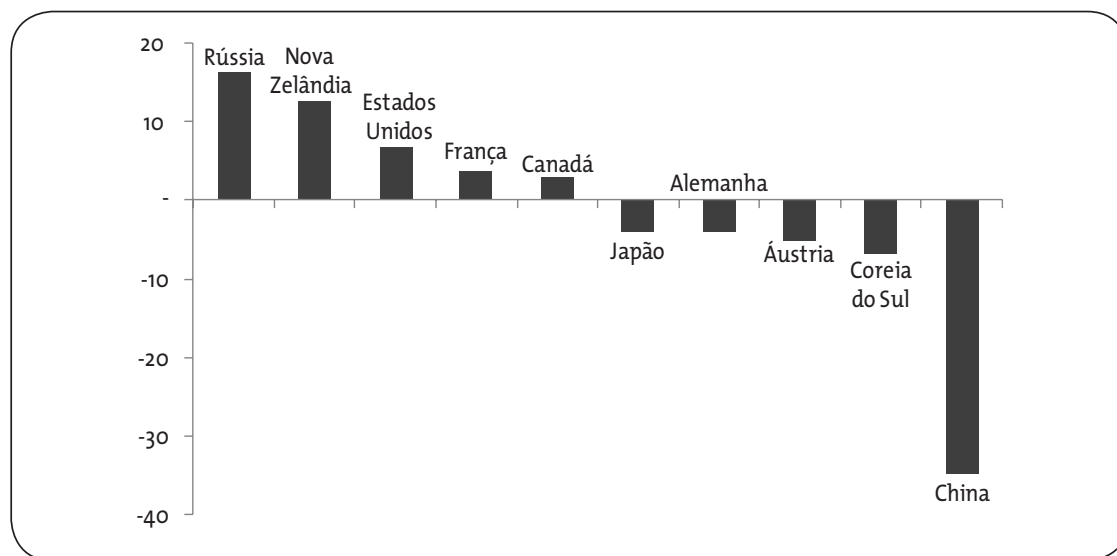
Fonte: Vieira (2013).

O terceiro e último dos principais fatores é a capacidade da Rússia de fornecer madeira, em especial para a China e o resto da Ásia. Segundo Dudarev, Boltramovich e Efremov (2002), na Rússia quase todas as florestas fazem parte de um fundo governamental denominado Fundo Florestal da Federação Russa. Ainda segundo os autores, 78% das florestas situam-se em sua porção asiática e a maioria (98%) é de coníferas. Apesar da enorme extensão de florestas, apenas 30% desse total é considerado viável para exploração comercial. Algumas estimativas mais otimistas apontadas pelos autores chegam a afirmar que o país é capaz de cortar 600 milhões de metros cúbicos/ano (ainda que muitos outros autores afirmem que o teto não passaria de 250 a 300 milhões de metros cúbicos/ano), porém a produção nunca superou os 200 milhões de metros cúbicos/ano, em razão da falta de investimento e da adequada infraestrutura. O país é o maior exportador mundial de madeira em tora (Gráfico 4), majoritariamente direcionada a China, Finlândia, Coreia do Sul, Suécia e Japão.

Segundo Simeone (2013), nos últimos anos a Rússia passou por mudanças: em 2008 o governo impôs um progressivo aumento na tarifa para a exportação de madeira em tora bruta ao mesmo tempo em que forneceu subsídios para o desenvolvimento da indústria de madeira, visando a maior agregação de valor de sua produção florestal dentro do país. Com moderado sucesso, houve recuo nas exportações de toras russas e um incremento de produtos processados, ainda que de baixo valor agregado. Em 2012, o país

entrou para a Organização Mundial de Comércio (OMC) e se comprometeu a realizar uma redução das tarifas de exportações de toras de madeira. Porém, outros problemas, como subsídios e corte ilegal de árvores, serão mais facilmente notados por parceiros comerciais a partir dessa adesão e podem ser impeditivos para o desenvolvimento do setor florestal russo.

Gráfico 4 | Maiores superávits e déficits no saldo comercial de toras industriais de coníferas em 2011 (em milhões de m³)



Fonte: Faostat.

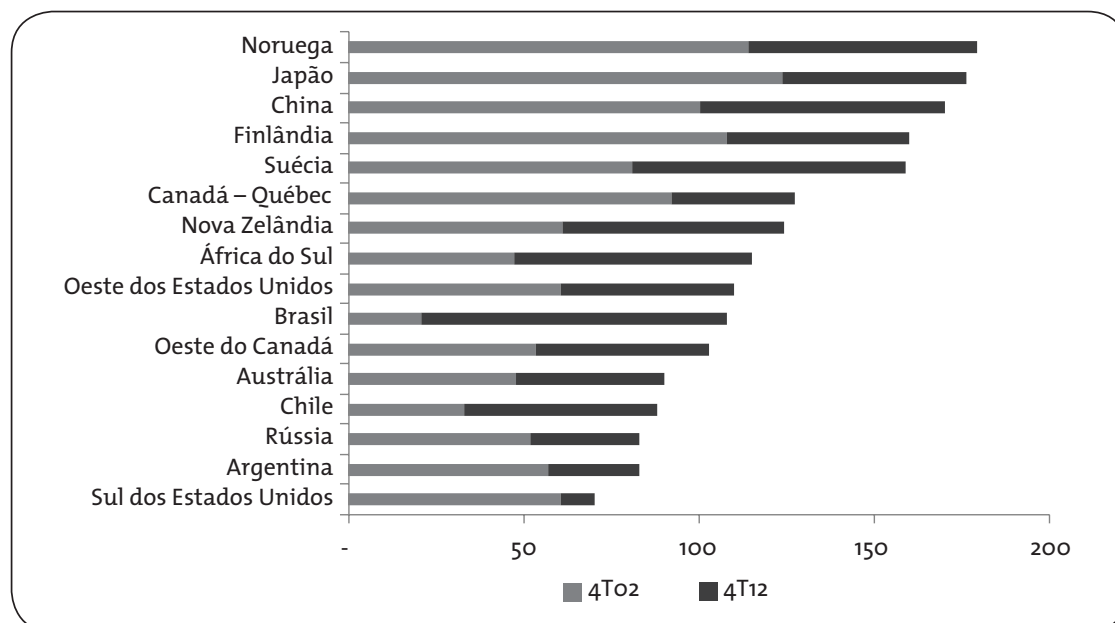
Dados da RISI mostram que, no quarto trimestre de 2012 (Gráfico 5), algumas das regiões mais competitivas no custo de *pulpwood*⁴ de coníferas foram o Sul dos Estados Unidos, o Oeste do Canadá (British Columbia), o sul da América Latina e a Oceania. Considerando ainda a disponibilidade de florestas, despontam a já citada Rússia, Canadá, Estados Unidos, Nova Zelândia e Chile. É importante notar que grandes produtores de celulose de fibra longa, como Suécia, Finlândia e Japão, têm alguns dos maiores custos de madeira de coníferas do mundo. O Brasil, que até o quarto trimestre de 2002 tinha o menor custo global de madeira de conífera, perdeu competitividade em relação a outros países, fato que será abordado em detalhes mais adiante.

O Canadá recentemente apresentou um novo problema: a região de British Columbia enfrenta uma infestação de besouro de pinheiro, o que, segundo a NewForests, pode reduzir a produção anual de madeira da região de 50.000 m³/ano para 40.000 m³/ano ou menos, nos próximos anos. Além

⁴ Madeira destinada à fabricação de painéis de madeira e celulose.

disso, o país já vem sofrendo com a redução de sua competitividade e com a crise do mercado imobiliário dos Estados Unidos, que vem forçando um direcionamento de maior exportação de madeira em toras para a China, até mesmo de árvores afetadas pelo besouro e cortadas antecipadamente, antes que fiquem completamente inutilizáveis.

Gráfico 5 | Custo de *pulpwood* de coníferas, sem casca, posto fábrica (em US\$/m³ *bone dry*)*



Fonte: RISI.

* Medida teórica que considera a madeira com 0% de umidade.

Nos Estados Unidos, o enfraquecimento do mercado imobiliário tem deprimido os preços da madeira e forçado maior exportação de toras e de produtos madeireiros. Contudo, se as tendências de recuperação da economia e do mercado imobiliário se mantiverem (elevando o custo da madeira) e o dólar continuar se fortalecendo, o resultado será uma redução da posição competitiva relativa de suas exportações. Outro fator crucial que pode causar pressão no preço da madeira é sua crescente utilização para fins energéticos, incluindo a exportação de *pellets* de madeira para a Europa, em um movimento que também atinge seu vizinho de cima, o Canadá [Vidal e Da Hora (2011)]. O país não deve apresentar alterações relevantes na área total de florestas nos próximos anos, mas a maior utilização de florestas plantadas em vez de naturais deve levar a um aumento na disponibilidade de madeira. Na região mais competitiva do país, o Sul, as espécies mais plantadas são de *pínus taeda* e *elliottii*.

Já no Chile, na Austrália e na Nova Zelândia, a espécie cada vez mais predominante de conífera é de *pínus radiata*. Segundo a NewForests, entre esses países, a Nova Zelândia é o que conta com maior potencial de aumentar a oferta de madeira nos próximos anos, já que Chile e Austrália, a exemplo de outras regiões no mundo (como Brasil e África do Sul), vêm favorecendo o plantio de folhosas de rápido crescimento (notadamente o eucalipto), em detrimento de coníferas.

Panorama nacional

A tendência observada nos últimos anos vem sendo de uma redução na área plantada de pínus no Brasil, sobretudo nos estados fora da Região Sul. O CAGR da área plantada de pínus nessa região, no período 2006-2012, foi de -1% e no resto do país foi de -11% (Tabela 4). No mesmo período, o CAGR da área plantada de eucalipto foi de 5%, com destaque para a chamada “nova fronteira” (compreendendo os estados do Maranhão, Piauí, Tocantins e Mato Grosso do Sul), que respondeu por 49% da área adicional plantada desse gênero no país durante os últimos seis anos. Essas áreas foram favorecidas por sua ampla disponibilidade de terras a preços reduzidos, quando comparados aos das regiões tradicionais, e seus plantios são majoritariamente destinados a abastecer os novos grandes projetos de celulose.

Tabela 4 | Florestas plantadas com eucalipto e pínus no Brasil (em mil ha)

Região/ estado	Eucalipto					Pínus				
	2006	2012	Delta	CAGR (%)	% em 2012	2006	2012	Delta	CAGR (%)	% em 2012
Sul	376	589	213	8	12	1.399	1.324	(75)	(1)	85
PR	122	198	76	8	4	686	620	(67)	(2)	40
SC	70	107	36	7	2	531	539	8	0	35
RS	184	285	100	8	6	181	165	(17)	(2)	11
“Nova fronteira”	227	897	671	26	18	29	11	(18)	(15)	1
TO	14	109	95	41	2	0	1	1	n.a.	0
PI	0	28	28	n.a.	1	0	0	0	n.a.	0
MA	93	173	80	11	3	0	0	0	n.a.	0
MS	119	587	468	30	12	29	10	(19)	(16)	1
Restante	3.143	3.616	473	2	71	459	228	(231)	(11)	15
MG	1.181	1.439	258	3	28	146	53	(93)	(16)	3
MT	46	60	14	4	1	0	0	0	n.a.	0
SP	916	1.042	126	2	20	214	145	(70)	(6)	9

Continua

Continuação

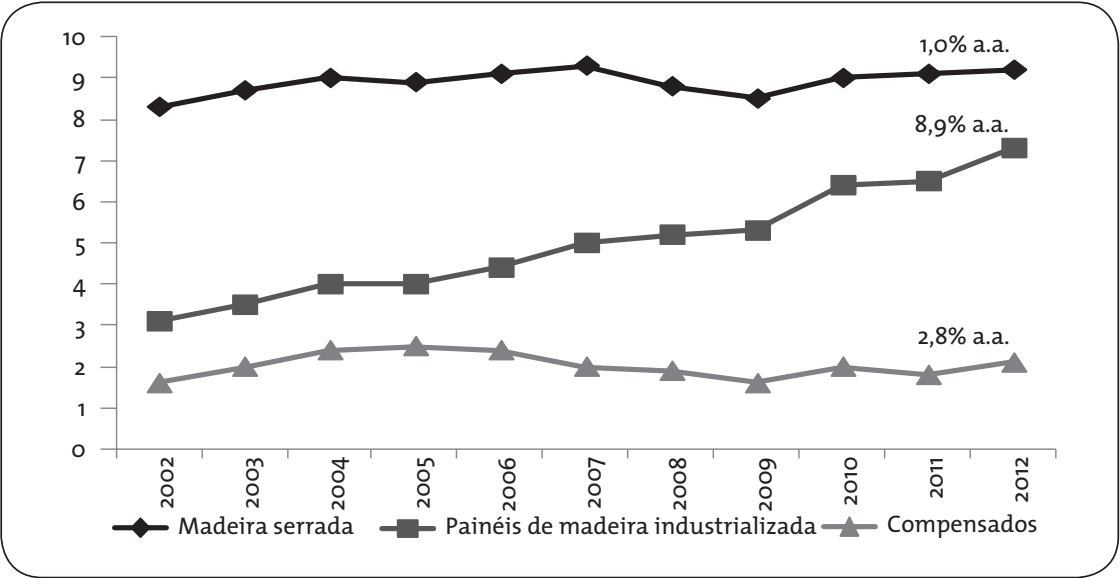
Região/ estado	Eucalipto					Pínus				
	2006	2012	Delta	CAGR (%)	% em 2012	2006	2012	Delta	CAGR (%)	% em 2012
BA	540	605	65	2	12	55	11	(44)	(23)	1
ES	208	203	(4)	0	4	4	3	(2)	(9)	0
PA	116	160	44	5	3	0	0	0	n.a.	0
GO	50	38	(12)	(4)	1	14	16	2	2	1
AP	58	50	(9)	(3)	1	20	0	(20)	(47)	0
Outros	27	19	(9)	(6)	0	4	0	(4)	(100)	0
Total	3.746	5.102	1.356	5	100	1.886	1.563	(324)	(3)	100

Fonte: Abraf (2013).

Existem diversas explicações para a redução nas áreas plantadas de pínus em face do crescimento do eucalipto. Primeiramente, fora das regiões mais frias do Sul do país, a produtividade do eucalipto é bastante superior à do pínus (no Sul, o pínus responde por 69% da área plantada dos dois gêneros, diante de 5% no restante do país).⁵ Ademais, o ciclo de corte do eucalipto é inferior ao do pínus (média de sete anos contra 15, segundo dados da Abraf para 2012), o que reduz o *payback* do investimento na escolha do plantio da folhosa ante a conífera, fator ainda mais sensível em um país com altas taxas de juros como o Brasil. Em terceiro lugar, conforme já citado, boa parte do aumento da demanda por madeira de eucalipto provém dos grandes projetos de celulose, e estes apresentaram demanda cada vez maior por madeira. No caso do pínus, a maior parcela da demanda é oriunda da indústria madeireira (Tabela 5), especialmente na produção de serrados e compensados, que vem perdendo espaço na produção nacional para a indústria de painéis reconstituídos, sobretudo para o MDF e o MDP. Apesar de o pínus ser utilizado na indústria de painéis reconstituídos, o *mix* de produção nesse setor também vem beneficiando maior utilização de eucalipto nos últimos anos. Nesse sentido, a tendência é o plantio de pínus ficar cada vez mais concentrado no Paraná, em Santa Catarina e, em menor grau, no Rio Grande do Sul, com a disputa por madeira se concentrando entre produtores de celulose e empresas de painéis de madeira que operam nessas regiões. Dados da Bracelpa apontam que, em 2011, a Região Sul respondeu por 92% da produção brasileira de celulose de fibra longa.

⁵ A baixa resistência do eucalipto a geadas e neve representa um risco adicional ao plantio desse gênero no Sul do Brasil.

Gráfico 6 | Produção brasileira de painéis de madeira industrializada e processada mecanicamente* (em milhões de m³)



Fonte: Abraf (2013).
* Os dados de serrados incluem madeira serrada e produtos de maior valor agregado (PMVA), tais como pisos, portas, janelas, molduras, esquadrias, revestimentos, entre outros.

Tabela 5 | Consumo de madeira em tora de eucalipto e pínus no Brasil por segmento, 2012

Segmento	Eucalipto		Pínus		Total		% pínus no total
	Mil m³	%	Mil m³	%	Mil m³	%	
Celulose	55.033	42	9.108	19	64.141	36	14
Painéis reconstituídos	5.580	4	7.253	15	12.833	7	57
Indústria madeireira	7.034	5	27.424	58	34.459	19	80
Carvão	23.144	18	-	0	23.144	13	0
Lenha industrial	37.067	28	3.829	8	40.896	23	9
Madeira tratada	1.650	1	-	0	1.650	1	0
Outros	1.062	1	31	0	1.093	1	3
Total	130.571	100	47.645	100	178.216	100	27

Fonte: Abraf (2013).

Em termos gerais (seja para o pínus ou o eucalipto), a indústria florestal brasileira vem apresentando duas tendências: aumento dos custos e aumento da produtividade. Contudo, o segundo vetor não conseguiu sobrepor o excessivo crescimento do primeiro, e o Brasil hoje, apesar de ainda ter um dos menores custos de madeira no mundo, já não desfruta mais da privilegiada posição competitiva de outrora.

Segundo Abraf (2013), a inflação acumulada do setor florestal brasileiro, medida pelo INCAF-Poyry, de 2000 a 2012 foi de pouco mais de 200%, ao passo que no mesmo período o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) acumulou alta ligeiramente acima dos 100%. Ou seja, a inflação, para o setor florestal brasileiro, foi quase o dobro do índice oficial do país. Dados da Eldorado [Vieira (2013)] apontam que os principais responsáveis por tal aumento foram a elevação do salário mínimo e a dos preços dos fertilizantes e da terra, como evidencia a Tabela 6. Como nesse segmento a competitividade é global, comparativamente a situação brasileira se agravou ainda mais, pois houve forte valorização cambial no período: a relação R\$/US\$, que foi de (câmbio médio) 1,80 em 2000 e chegou a 3,07 em 2003, em 2011 foi de 1,67. Entretanto, quanto a isso, a recente apreciação cambial (média de 1,95 em 2012 e 2,03 no primeiro semestre de 2013) devolveu parte da competitividade perdida em anos anteriores, ainda que a inflação do país, muito acima da inflação estadunidense, continue limitando o retorno do Brasil à posição relativa que desfrutava no início dos anos 2000.

Tabela 6 | Variação em insumos florestais selecionados no Brasil

Insumo	Valor nominal		Variação (%)	
	2003	2013	Período	Ao ano
Salário mínimo (R\$)	240	676	182	10,9
Fertilizantes (R\$/l)	477	1.244	161	10,1
Diesel (R\$/l)	1,45	2,20	52	4,3
Terras (R\$/mil ha)	2.237	5.392	141	9,2

Fonte: Vieira (2013).

Em relação à produtividade, além do aumento do Incremento Médio Anual (IMA), expresso em m³/ha/ano, despontam iniciativas que buscam aumentar o rendimento da produção de celulose, notadamente pelo aumento da densidade da madeira, bem como pela maior participação relativa da celulose nos seus componentes. Dessa maneira, muitas empresas brasileiras têm destacado, em apresentações a investidores, o aumento do IMA Cel, ou seja, o rendimento em toneladas de celulose produzida/hectare/ano.

A respeito desse índice, é válido destacar uma das principais desvantagens da produção de celulose a partir do pínus em relação ao eucalipto: em média, o IMA Cel do segundo é superior ao do primeiro. Apesar de o IMA da madeira

ser, em média, apenas ligeiramente inferior, o pínus tem menor densidade e maior quantidade de casca e de extrativos. Portanto, necessita de maior quantidade de madeira por tonelada produzida de celulose e, consequentemente, de terras (e de investimento) para suprir uma dada produção de celulose. Esta é uma característica ainda mais negativa para a produção de fibra longa no Brasil, uma vez que a região em que o pínus revela melhor produtividade (Sul) apresenta alto custo de terra e pouca disponibilidade de amplos espaços, cada vez mais necessários ante o gigantismo dos projetos atuais de celulose, que tem levado os produtores a buscar “novas fronteiras” para suas expansões.

Fibras para produção de papéis

Breve panorama do consumo mundial de papéis

Historicamente, o consumo global de papéis apresenta estreita correlação com o crescimento geral do Produto Interno Bruto (PIB). Entretanto, no começo dos anos 2000, essa relação começou a se enfraquecer, em especial em virtude da desaceleração no consumo de papéis gráficos em decorrência do surgimento das mídias digitais. O CAGR da demanda global de papéis no período 1992-2000 foi de 3,5%, semelhante ao crescimento geral do PIB (3,4%). Já entre 2000 e 2012, o CAGR em papéis foi de 1,7%, apesar do crescimento da economia mundial de 3,6% (Tabela 7). O desempenho dos papéis, excluídos os gráficos, foi de 2,9%, um pouco mais próximo à variação do PIB.

Tabela 7 | Consumo global de papéis e PIB

Tipo de papel	CAGR (%)		% total em 1992	% total em 2000	% total em 2012
	1992-2000	2000-2012			
Gráficos	3,7	(0,2)	42,6	43,5	34,6
Imprensa	2,4	(2,2)	12,9	12,0	7,5
I&E <i>woodfree</i>	4,7	0,7	20,5	22,6	20,1
I&E mecânico	3,1	(0,3)	9,2	8,9	7,1
Embalagem	3,5	3,1	44,9	45,1	53,2
P.O.	4,2	3,5	27,5	29,2	36,3
Papel-cartão	3,1	2,5	12,3	12,0	13,1
Demais P.E.	0,0	1,3	5,1	3,9	3,8
Sanitários	4,1	3,4	6,1	6,4	7,8
Especiais	0,4	0,5	6,4	5,1	4,4
Total papéis	3,5	1,7	100,0	100,0	100,0
PIB	3,4	3,6	n.a.	n.a.	n.a.

Fonte: RISI.

Nota-se que, entre os diversos tipos de papéis gráficos, o pior desempenho ocorreu no papel imprensa, mais afetado pela rapidez com que os jornais vêm migrando para a internet. Os papéis de I&E começaram a desacelerar de forma mais intensa nos últimos anos, afetados pela concorrência com a popularização de leitores digitais, *smartphones* com banda larga e, especialmente, dos *tablets*. Nesse contexto, o desempenho de papéis de I&E *woodfree* tem sido ligeiramente superior aos baseados em pasta mecânica, entre outros motivos, pelo mercado cativo com que os primeiros contam em papéis de escritório e de impressão doméstica.

Entre os papéis de embalagem, o melhor desempenho do P.O. em relação aos demais é explicado por suas características, que fazem dessa embalagem a ideal para acondicionar produtos sensíveis, como alimentos, além de sua simplicidade de confecção, versatilidade e alta reciclabilidade. Já o papel-cartão e os demais papéis para embalagem sofrem mais com a concorrência com outros materiais, com destaque para o plástico. Por fim, os papéis sanitários vêm revelando excelente desempenho, graças ao aumento da renda mundial e à falta de produtos substitutos (que só existem no caso de toalhas de mão para uso em estabelecimentos comerciais) [Vidal e Da Hora (2013)].

Quanto a aspectos regionais, uma tendência observada é a migração do crescimento no consumo de papel de países desenvolvidos para países em desenvolvimento, com destaque para a China. O CAGR do consumo de papéis no período 2000-2012 foi de 8,5% para a China, 4,2% para os demais países em desenvolvimento e -1,5% para os países desenvolvidos.⁶ Contribuiu para tal, além de a crise iniciada em 2008 ter afetado de maneira mais intensa as economias dos Estados Unidos e da Europa, o fato de que a maior penetração das mídias digitais nessas regiões acarretou uma queda mais acentuada no consumo de papéis gráficos.

Segundo a consultoria Poyry [Silva (2012)], a demanda por papel tende a crescer 1,5% a.a. no longo prazo, com tendências semelhantes às observadas nos últimos anos, tanto relativas ao tipo de papel como regionais. O CAGR projetado pela consultoria para o período 2010-2025 é de 3,2% em papéis sanitários, 2,6% em embalagens, 0,5% nos papéis especiais e -0,1% nos gráficos. Em termos regionais, e ainda considerando o CAGR do mesmo período, a variação projetada é de um crescimento nos países emergen-

⁶ Os países da América do Norte e da Europa Ocidental, Japão, Austrália e Nova Zelândia.

tes entre 2% a 6%, a depender do país/região (quanto a volume, os grandes destaques continuarão sendo a China e o restante da Ásia), enquanto países maduros devem apresentar uma variação entre 0% e -1%.

Breve panorama do consumo mundial de fibras

Nos últimos anos, três tendências vêm se destacando quanto ao consumo global de fibras na produção de papéis: a substituição de fibra virgem por reciclada, de integrada por de mercado e de longa por curta.

Tabela 8 | Consumo global de fibras

Tipo de fibra	CAGR 2000-2012 (%)			% em 2012		
	Integrada	Mercado	Total	Integrada	Mercado	Total
BHKP	0,8	4,5	2,3	8,3	7,1	15,4
BSKP	(3,0)	2,0	0,0	2,9	6,1	9,0
UKP	0,1	1,3	0,1	7,9	0,5	8,5
Mecânica	(2,4)	2,2	(1,9)	6,5	1,1	7,6
Demais	(2,8)	(7,3)	(3,3)	1,8	0,2	2,0
Subtotal madeira	(1,0)	2,8	0,2	27,4	15,0	42,5
Não madeira	n.d.	n.d.	(1,4)	n.d.	n.d.	3,7
Aparas	n.a.	n.a.	3,5	n.a.	n.a.	57,5
Total fibras	n.a.	n.a.	1,9	n.a.	n.a.	100,0

Fonte: RISI.

Em 2012, o consumo total de fibras para produção de papéis foi próximo a 400 milhões de toneladas, com CAGR desde 2000 de apenas 1,9% (Tabela 8), refletindo o baixo desempenho na demanda por papéis, sendo o CAGR da demanda por celulose de madeira de apenas 0,2% e das aparas de 3,5%. Melhorias no sistema de coleta, avanços na tecnologia de reciclagem, aumento da conscientização ambiental e da participação relativa do P.O. no total de papéis ajudam a explicar o avanço do uso de aparas.

Já a celulose de mercado produzida com madeira apresentou CAGR de 2,8%, e houve redução na celulose integrada (-1%). Apesar das já mencionadas diminuições no custo de produção de papel quando está integrado à celulose, a diferença de competitividade na produção do insumo entre regiões muitas vezes supera o ganho oriundo da integração. Como o papel tende

a ser produzido próximo à demanda, é a celulose que muitas vezes acaba por ser exportada de regiões mais competitivas (notadamente o Hemisfério Sul) para regiões consumidoras de papel, porém carentes de fibra ou não competitivas na produção de celulose, em especial Europa, Japão, China e Estados Unidos. Apesar desse movimento, na produção de celulose de madeira a maior parcela (65%, em 2012) ainda é produzida de forma integrada. Projeções da Poyry [Silva (2012)] apontam que, até 2025, o percentual de participação da celulose de mercado deve chegar a 40%.

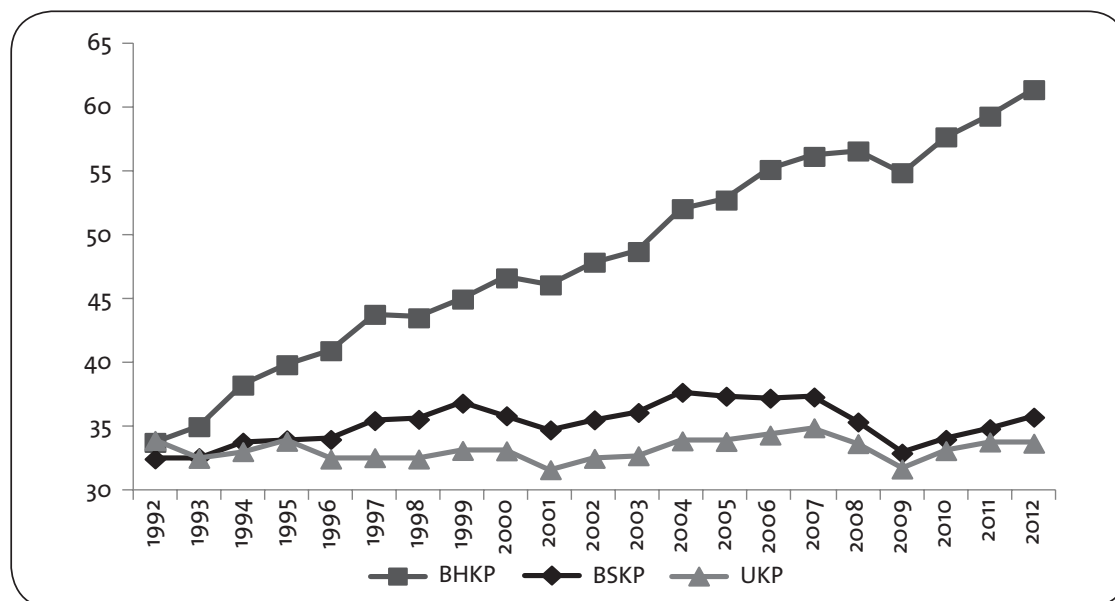
Outro destaque no período foi a substituição de fibra longa (BSKP)⁷ por curta (BHKP). O CAGR do primeiro no período analisado foi 0%, em relação a 2,3% do segundo (considerando apenas celulose de mercado, o desempenho foi de 2% e 4,5%, respectivamente). A alta qualidade do eucalipto brasileiro e o maior custo da fibra longa fizeram os produtores de papéis alterarem seu *mix* de produção, privilegiando maior uso de BHKP. Para isso, características morfológicas da fibra de eucalipto e melhorias produtivas nas máquinas de papel vêm permitindo a contínua redução no uso de BSKP em favor de BHKP.

O desempenho de UKP também foi fraco (CAGR de 0,1%). Apesar de não haver estatísticas separando essa celulose entre fibras curta e longa, dados da RISI apontam que, em 2012, cerca de 90% de UKP no mundo foi produzida com base em fibra longa e, no Brasil, segundo a Bracelpa, 75% em 2011. O fraco desempenho dessa pasta, que é majoritariamente utilizada para produção de papéis de embalagem, foi causado pelo aumento da reciclagem e não pela substituição por fibra curta, que tem utilização reduzida nesse tipo de papel.

A produção de UKP é predominantemente integrada, com a celulose de mercado representando entre 5% a 7% do total consumido nos últimos vinte anos. Em contraste, nas pastas *kraft* branqueadas, o percentual de participação da celulose de mercado é bastante superior e vem apresentando tendência ascendente nas últimas duas décadas (Gráfico 7). Em 2012, em BSKP tal participação foi de 68% e em BHKP de 46% (perante 47% e 35% em 1992, respectivamente). Como o espaço para atuação em celulose de mercado nessa fibra é muito reduzido, não se vai entrar em detalhes sobre seu mercado neste artigo.

⁷ Nesta seção, especificamente, os dados relativos a BSKP incluem celulose *fluff*.

Gráfico 7 | Produção mundial, integrada e de mercado, de celulose *kraft* (em milhões de t)



Fonte: RISI.

Nota-se ainda a queda ocorrida nas pastas mecânicas (-1,9%), impactada pelo resultado negativo ocorrido nos papéis imprensa e de I&E mecânicos. A celulose não madeira também teve desempenho negativo (-1,4%), influenciado por políticas ambientais chinesas e uma demanda por celulose de melhor qualidade.

Por fim, as aparas vêm continuamente ganhando participação no uso de fibras para fabricação de papéis, apesar dos desafios atuais (taxas de reciclagem atingindo seu limite e levando a alta no custo das aparas). Estimativas da Poyry [Silva (2012)] apontam que as aparas ainda devem conquistar adicional de 5% de participação no *mix* global de utilização de fibras na fabricação de papéis até 2025.

Celulose *fluff*

Breve histórico e caracterização

Esta seção trata especificamente da celulose *fluff*, que pode ser considerada um submercado de BSKP, uma vez que a quase totalidade da produção mundial deriva da fibra longa branqueada. Apesar de o processo produtivo ser muito semelhante entre essas duas celuloses (a principal diferença constitui-se nas etapas finais de secagem), elas revelam características bastante

distintas, tanto na estrutura de oferta quanto na de demanda, o que motivou a apresentação de ambos os mercados em seções separadas.

Segundo Foelkel (2010b), as primeiras fraldas descartáveis, fabricadas nos anos 1940, continham papéis sanitários para a absorção dos líquidos que, posteriormente, foram trocados pela primeira geração da celulose *fluff*, que era basicamente celulose solúvel de alta pureza. Entretanto, o alto custo dessa celulose levou ao desenvolvimento da segunda geração de *fluff*, que passou a ser fabricada com celulose *kraft* e/ou sulfito, todas branqueadas. A economicidade dessa segunda geração, aliada a inovações tecnológicas realizadas por gigantes como Procter & Gamble (P&G) e Kimberly-Clark (K-C) na tecnologia de fabricação das fraldas, permitiu sua popularização pelos países desenvolvidos nos anos 1970 [Richer (2013)]. Os avanços tecnológicos, bem como a utilização de polímeros superabsorventes [*super absorbent polymers* (SAP)] nas fraldas no fim dos anos 1980 e início dos anos 1990, possibilitaram a criação de terceira geração de *fluff*, que nessa etapa passou a também poder ser fabricada a partir de celulose quimio-termo-mecânica (CTMP).

O uso de SAP acarretou uma revolução nas fraldas e absorventes íntimos, pois permitiu reduzir a quantidade de celulose *fluff* (tornando o produto menos volumoso e mais confortável) ao mesmo tempo em que aumentou o poder de absorção de líquidos do produto. Fraldas que antes continham 55 g da *fluff* chegaram ao patamar de 15 g [Moore (1995)]. Entretanto, a celulose *fluff* continua sendo o principal componente das fraldas, representando entre 70% e 80% de seu peso, segundo Foelkel (2010a). Apesar de os SAP disporem de uma capacidade absorvente muito superior à da celulose *fluff*, a presença desta última se faz necessária, pois suas fibras promovem uma tensão superficial que aumenta a retenção e a absorção de líquidos, além de evitar o contato direto da pele com o polímero, o que pode resultar em problemas cutâneos.

Fibras de celulose mais grossas são características apreciadas na produção de *fluff*, tais como as coníferas que crescem em regiões mais quentes (como no Sul dos Estados Unidos). Outra característica positiva é a redução de extrativos (como resinas) e contaminantes [Moore (1995)].

Por tais razões, apesar de a pasta *fluff* poder ser fabricada tanto a partir de coníferas quanto de folhosas, e tanto por processos químicos quanto mecânicos, a quase totalidade da produção mundial deriva de fibra longa química (BSKP), sendo as demais fibras utilizadas apenas em pequenas proporções, para reduzir o custo. Entretanto, a Suzano anunciou recentemente [Fontes

(2013)] que está desenvolvendo uma celulose *fluff* à base de eucalipto, que pode ser usada em uma proporção de até 70% em conjunto com a *fluff* de BSKP. Ainda é cedo para avaliar se tal inovação será de fato bem-sucedida, mas a companhia afirmou que, caso os testes com fraldas obtenham resultados positivos (até o momento a empresa realizou testes apenas com absorventes femininos), deverá investir em uma unidade industrial dessa nova fibra em 2015.

Para conseguir as características desejadas na folha seca da pasta *fluff*, o fabricante deve prensar muito suavemente a folha úmida da celulose e depois secá-la vagarosamente até graus de umidade de 6% a 8%. Tanto a gramatura como a densidade e a espessura devem ser as mais uniformes possíveis. Tal morosidade ante a produção da linha de pasta úmida é uma restrição à produção de celulose *fluff* [Foelkel (2010b)]. Outra diferença entre a celulose *fluff* e BSKP para papéis é que a primeira é vendida em bobinas, semelhantes ao papel, enquanto a segunda é, em geral, expedida em fardos.

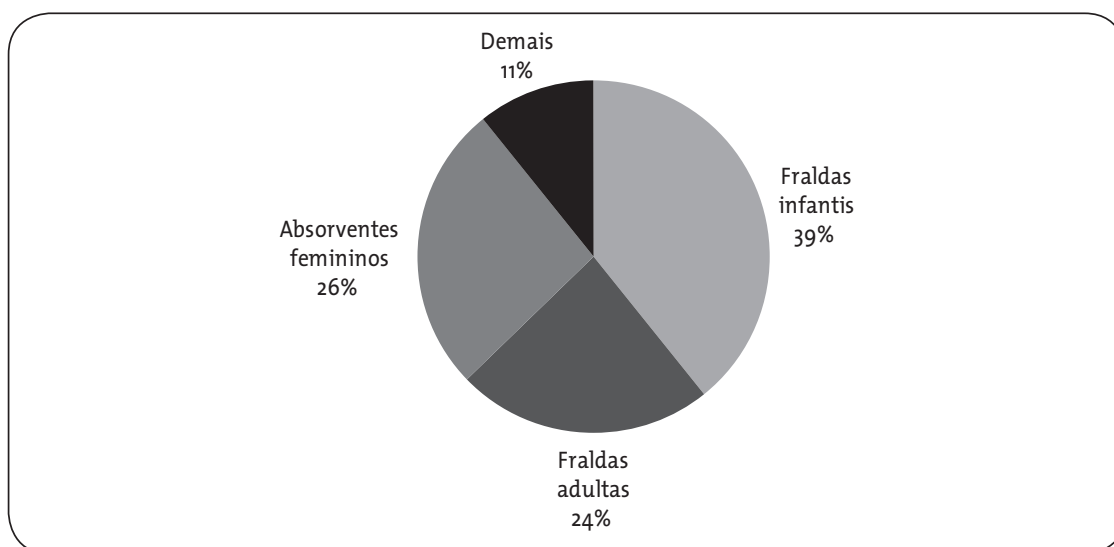
Demanda

De acordo com Phillips (2012), 63% das vendas de celulose *fluff* em 2011 foram destinadas à fabricação de fraldas (39% infantis e 24% adultas) e 26% a absorventes íntimos, com a parcela restante sendo utilizada na fabricação de produtos porosos de limpeza e conforto, bem como demais utilizações (Gráfico 8). Vetores positivos para a demanda são o aumento global da renda, da população, bem como seu envelhecimento, que vem acarretando forte elevação no consumo de fraldas geriátricas. Do lado negativo, a maior ameaça para a demanda reside na concorrência com os SAP, que vêm, ao longo dos anos, reduzindo a necessidade de *fluff* consumida na fabricação de cada unidade produzida. Um exemplo dessa tendência foi o lançamento, em 2010, pela P&G, de uma fralda sem *fluff*, que foi seguido recentemente pela Drylock.

É válido mencionar que existe uma crescente preocupação ambiental com o descarte das fraldas, o que pode favorecer o uso de celulose *fluff*, material biodegradável e obtido de fonte renovável, em detrimento dos SAP, oriundos da indústria petroquímica. Outro fator negativo é que, sendo um derivado, os SAP tendem a guardar alguma correlação com as cotações de petróleo, que vêm apresentando tendência de notável elevação nas últimas décadas. Por fim, a produção de SAP é bastante concentrada no mundo. Segundo Bello (2008), a produção de SAP deriva da cadeia do ácido acrílico, produzido por poucas empresas no mundo, uma vez que detém a tecnologia produtiva,

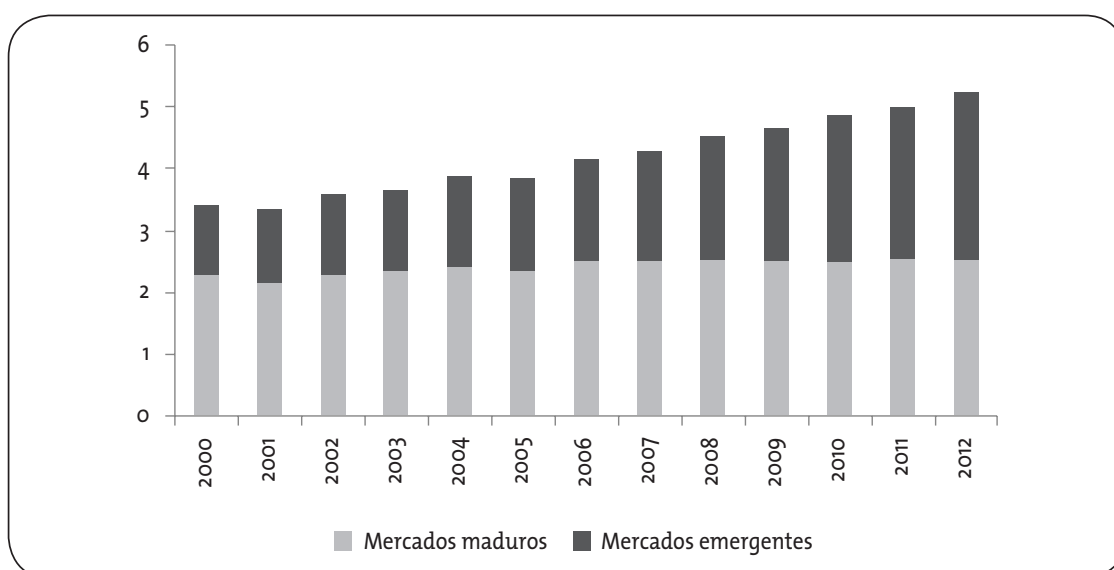
levantando altas barreiras à entrada nesse segmento. Ainda segundo o autor, em 2005, os quatro principais produtores mundiais (BASF, Stockhausen, Nippon Shokubai e Dow) detinham 77% da capacidade instalada global. Não existe nenhuma planta na América Latina de produção de ácido acrílico, mas a BASF está construindo a primeira, localizada no Brasil, no polo de Camaçari (BA). Com investimentos de R\$ 1,2 bilhão e *start-up* previsto para o fim de 2014, a planta também produzirá SAP [Scaramuzzo (2013)].

Gráfico 8 | Demanda global de *fluff* em 2011, por produto final



Fonte: Phillips (2012).

Gráfico 9 | Consumo global de *fluff* (em milhões de t)



Fonte: RISI.

Assim como no caso do consumo de papéis, na celulose *fluff* são os mercados emergentes que vêm puxando o crescimento, conforme se pode notar no Gráfico 9. Segundo dados da RISI, de 2000 a 2012 o CAGR do consumo global de *fluff* foi de 3,6% (desempenho somente inferior ao da celulose solúvel e de BHKP de mercado), dos quais 0,9% nos mercados maduros e 7,6% nos emergentes. Ainda de acordo com a consultoria, quanto à população global, vivem nos emergentes 92% dos bebês em idade de usar fraldas, 88% das mulheres com idade entre 15 e 49 anos e 71% dos idosos acima de 65 anos. Portanto, a tendência esperada é que os emergentes continuem puxando o consumo global de *fluff* no futuro. Projeções da Weyerhaeuser, importante *player* desse mercado, apontam que o consumo de *fluff* deve se situar pouco acima dos 6 milhões de toneladas em 2017, com um CAGR no período pouco superior a 3% [Weyerhaeuser (2013)].

De acordo com a RISI, o consumo brasileiro de *fluff* em 2011 foi próximo a 300 mil toneladas. O país vem apresentando dinamismo em seu apetite por *fluff*, puxado pela melhor distribuição de renda ocorrida nos últimos anos, que trouxe milhares de novos consumidores ao mercado. Segundo o The Disposable Diaper Industry Source (Tabela 9), o Brasil é o terceiro maior mercado global de fraldas infantis (atrás dos Estados Unidos e da China), apesar de ter uma baixa taxa de penetração, indicando haver ainda muito potencial de crescimento no futuro. Dados da Nielsen mostram que, em 2011, o mercado de fraldas infantis nacional cresceu 3,4% em volume e 7,8% em valor, atingindo o patamar de R\$ 3,1 bilhões, sendo liderado pela P&G e pela Hypermarchas [Em fraldas (2012)]. Ainda de acordo com a consultoria, nas fraldas adultas houve crescimento de 17% em volume e de 20% em valor (alcançando R\$ 1 bilhão) [Meyge (2012b)]. Em absorventes, os dados apontam para uma queda de 2,8% em volume (5,3 bilhões de unidades) e 6,4% em valor (alcançando R\$ 1,3 bilhão) [Meyge (2012a)].

Tabela 9 | Consumo global de fraldas infantis, 2011

País	Bilhões unidades/ano		Taxa de penetração (%)	% consumo atual
	Atual	Potencial		
Estados Unidos	21,3	22,3	96	17
China	12,1	75,7	16	10

Continua

Continuação

País	Bilhões unidades/ano		Taxa de penetração (%)	% consumo atual
	Atual	Potencial		
Brasil	7,7	15,7	49	6
México	6,8	9,9	69	5
Japão	5,7	5,8	98	5
Rússia	4,1	6,3	65	3
Reino Unido	3,8	4,1	93	3
França	3,7	3,9	95	3
Turquia	3,6	6,5	55	3
Indonésia	3,3	18,5	18	3
Alemanha	3,3	3,4	96	3
Índia	2,4	99,6	2	2
África do Sul	2,4	4,4	55	2
Argentina	2,4	3,3	72	2
Itália	2,2	2,4	93	2
Demais países	41,0	152,2	27	33
Mundo	125,8	434,0	29	100

Fonte: The Disposable Diaper Industry Source.

Oferta

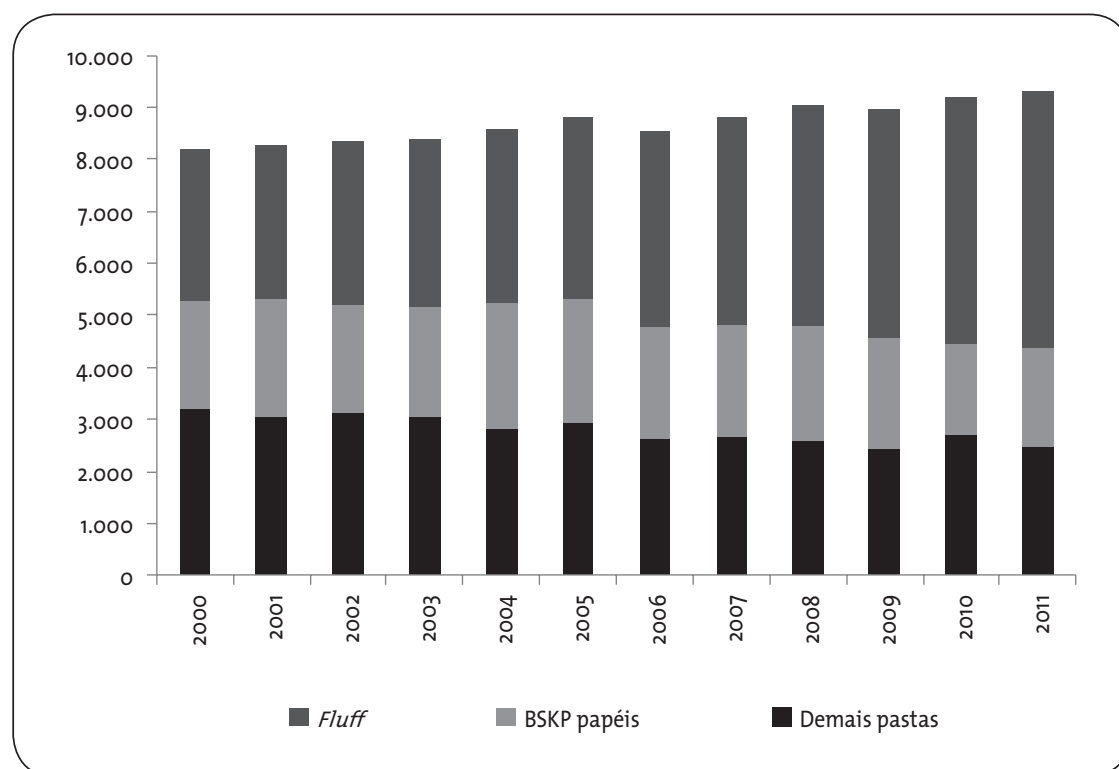
A oferta de *fluff* é extremamente concentrada. A RISI lista, para o fim de 2012, 6 milhões de toneladas/ano de capacidade instalada de *fluff*,⁸ e, desse total, 89% localizam-se no Sul dos Estados Unidos. Conforme já mencionado, a região abrange uma das fontes de madeira mais baratas e mais adequadas à produção de *fluff* (pínus *elliottii*, em especial, e pínus *taeda*,⁹ em menor medida), e as empresas da região vêm continuamente se aproveitando dessas vantagens para expandir sua produção de *fluff* em detrimento de BSKP destinado a papéis. De 2000 a 2011, o CAGR da capacidade efetiva de *fluff* nos Estados Unidos foi de 4,9%, enquanto, em BSKP para pa-

⁸ Todas 100% baseadas em BSKP, podendo haver outras pequenas capacidades não mapeadas, especialmente à base de outras celuloses.

⁹ Popularmente conhecidas nos Estados Unidos como *Slash pine* e *Loblolly pine*, respectivamente.

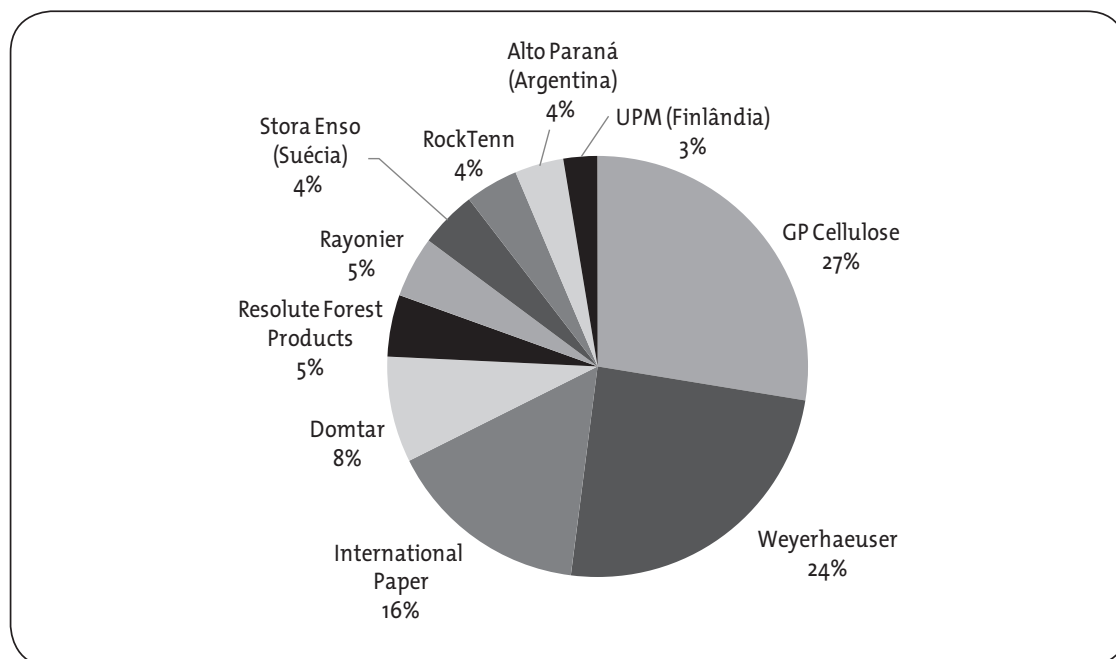
péis, foi de -0,9% e, nas demais pastas (basicamente BHKP e UKP), -2,3% (Gráfico 10). É interessante salientar que muitas plantas têm a capacidade de flexibilizar produção entre BSKP e *fluff*, a depender das condições de mercado de cada celulose.

Gráfico 10 | Capacidade efetiva de celulose de mercado nos Estados Unidos (em mil t/ano)



Fonte: RISI.

Além da concentração geográfica, também existe uma concentração de capacidade em poucas empresas (Gráfico 11): as três principais companhias detinham 73% da capacidade instalada no fim de 2012 e as cinco maiores, 85%. Entre os recentes projetos concluídos e anunciados, constam: o já citado projeto da nova entrante Klabin previsto para 2016 (anunciadas 400 mil toneladas/ano de BSKP, sem explicitar quanto desse total será direcionado à *fluff*); a saída da Rayonier do segmento, pela conversão de sua linha de *fluff* (260 mil toneladas/ano) para celulose solúvel (julho de 2013); e a conversão, no início de 2012, de uma linha de 225 mil toneladas/ano de BSKP, para ser flexível entre a produção dessa fibra e de *fluff*, pela Alto Paraná (subsidiária da Arauco). Destaca-se que a produção de *fluff* da Alto Paraná é baseada em *pínus taeda*.

Gráfico 11 | Capacidade instalada de *fluff*, quarto trimestre de 2012

Fonte: RISI.

Nota: Para linhas flexíveis em produção de outros tipos de celulose, a consultoria estima qual foi a capacidade disponível de cada mercado no período analisado.

Um movimento interessante e potencialmente perigoso para os *players* estabelecidos ocorreu em 2010, quando a Domtar converteu sua planta de I&E *woodfree* não revestido em uma das maiores linhas do mundo de *fluff* (com 460 mil toneladas/ano, em relação a uma média de mercado de 300 mil toneladas/ano), tornando-se uma nova entrante com 8% de capacidade do mercado. A Domtar é a terceira maior fabricante global de I&E *woodfree* não revestido, com 3 milhões de toneladas/ano de capacidade instalada, e viu nesse movimento uma oportunidade de reduzir sua exposição ao decadente mercado de I&E e entrar em novos negócios com características mais promissoras. O declínio dos papéis gráficos em mercados desenvolvidos traz um risco à ocorrência de movimentos semelhantes a esse (ainda que não necessariamente para *fluff*, mas para outros tipos de fibra), em especial para produtores com linhas integradas competitivas de celulose.

O Brasil, até recentemente, tinha uma pequena capacidade de *fluff*. No fim de 2011, a Lwarcel, que produz BHKP de mercado, fechou sua unidade com capacidade de 18 mil toneladas/ano à base de BSKP importada. Pouco antes, a Cambará converteu sua planta de 36 mil toneladas/ano (fabricada a partir de florestas nacionais de pinus) para a produção de celulose solúvel.

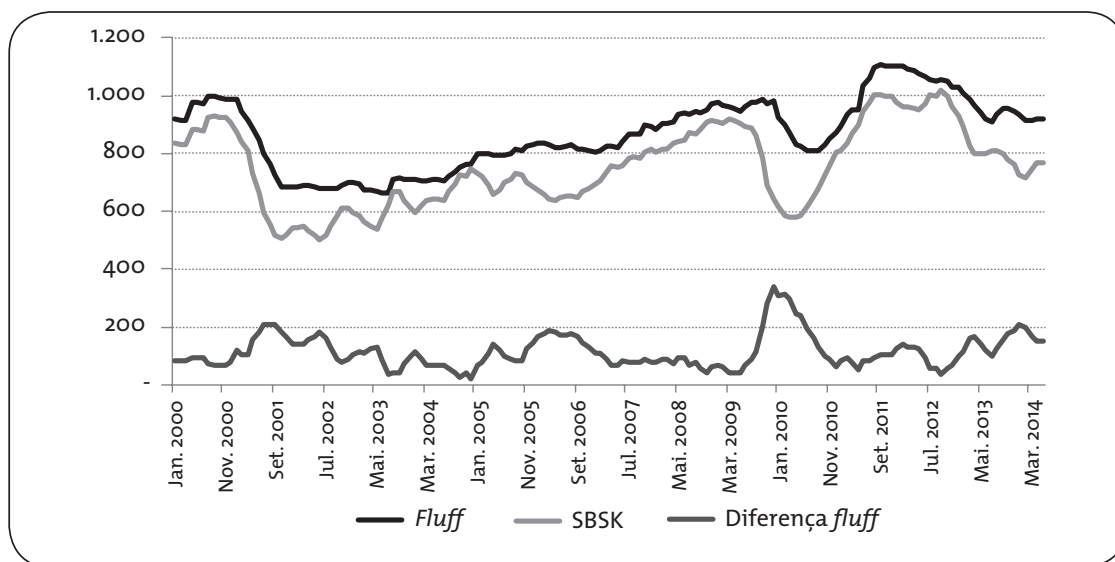
Comércio exterior

Não existem estatísticas detalhadas separando o que é celulose para papéis e *fluff*, o que é ainda mais relevante no caso do comércio exterior, pois não existe um código específico para esse produto. A maioria das negociações de *fluff* é incluída nas estatísticas de BSKP, o que será visto em detalhes mais adiante.

Rentabilidade

De 2000 a 2012, em valores nominais, a média das cotações do mercado europeu de SBSK foi de US\$ 665/t e de *fluff*, US\$ 766/t (Gráfico 12), diferença de US\$ 101/t, com correlação bastante elevada: 0,94 na comparação mensal, que sobe a 0,96 se consideradas as cotações de *fluff* com um mês de atraso. Se analisadas as cotações em termos reais, em US\$ de dezembro de 2012, a média de SBSK vai a US\$ 755/t e de *fluff*, a US\$ 870/t, um diferencial de US\$ 115/t. Nos Estados Unidos, a média real de SBSK foi de US\$ 828/t e de *fluff*, US\$ 889/t, com um diferencial um pouco menor (US\$ 61/t), mas com cotações mais altas do que na Europa e com um custo de frete (na óptica de um produtor do Sul dos Estados Unidos) menor.

Gráfico 12 | Cotações reais, entrega Europa (em US\$/t dez. 2012)



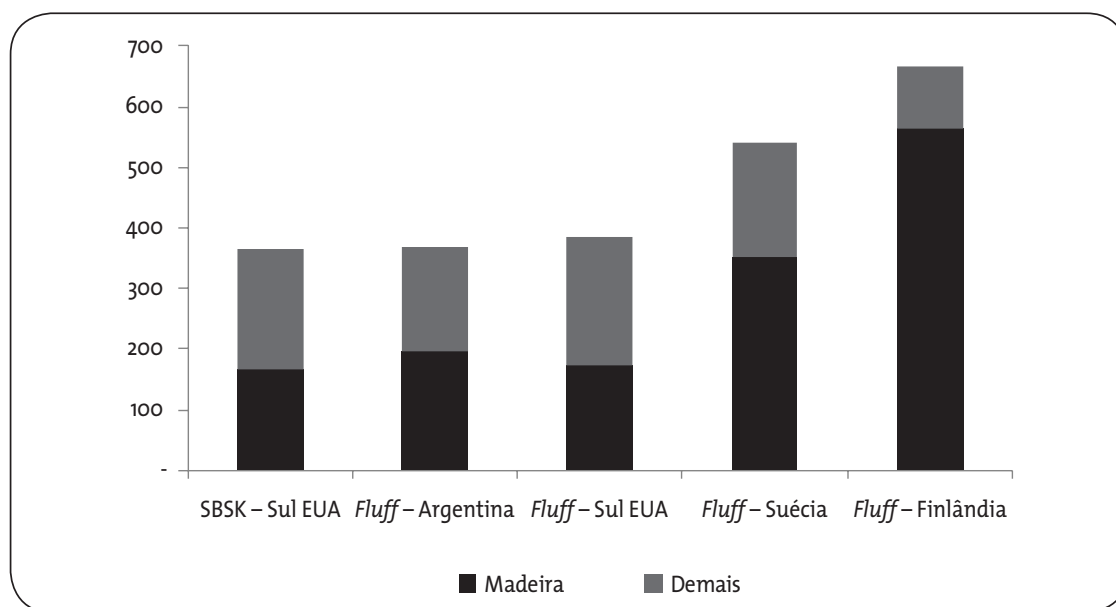
Fonte: Elaboração própria, com base em RISI e U.S. Bureau of Labor Statistics.

Além de apresentar maior valor agregado, a celulose *fluff* também revela menor volatilidade, expressa por um coeficiente de variação no período de 21%, ante 24% em SBSK. Mesmo no auge da crise financeira, as cotações de *fluff* caíram menos do que de SBSK, e o diferencial de preço entre as fi-

bras chegou a seu máximo. Essa menor volatilidade pode ser explicada: pelo menor tamanho do mercado; pela maior concentração da produção em poucas empresas; pela flexibilidade em optar entre produção de *fluff* ou BSKP em uma mesma linha; e pela maior resiliência da demanda¹⁰ (as vendas de *fluff* cresceram em 2009, ao passo que recuaram em BSKP para papéis).

Dados da RISI sobre custo caixa de produção (Gráfico 13) indicam que, na Região Sul dos Estados Unidos, existe pouca diferença entre a produção de *fluff* e de SBSK (havendo casos de plantas de *fluff* mais competitivas do que de SBSK). Na média, no quarto trimestre de 2012, a diferença de custo entre ambas as celuloses foi de US\$ 22/t, o que, considerando o diferencial de preço médio desde 2000, indica uma margem adicional de aproximadamente US\$ 90/t para os produtores de *fluff* do Sul do país. É válido ainda destacar que a *fluff* tem um investimento incremental em relação à BSKP, na linha de secagem, ao redor de US\$ 70/t (representando um pequeno custo de capital de cerca de US\$ 7/t). Em relação às demais regiões produtoras, a Argentina aparece com valores de produção pouco abaixo dos Estados Unidos, ao passo que as produtoras europeias se mostram pouco competitivas, sobretudo pelo alto custo da madeira.

Gráfico 13 | Custo caixa,* quarto trimestre de 2012 (em US\$/t)



Fonte: Elaboração própria, com base em RISI.

* Inclui fibra, químicos, salários de funcionários alocados à produção, energia e materiais.

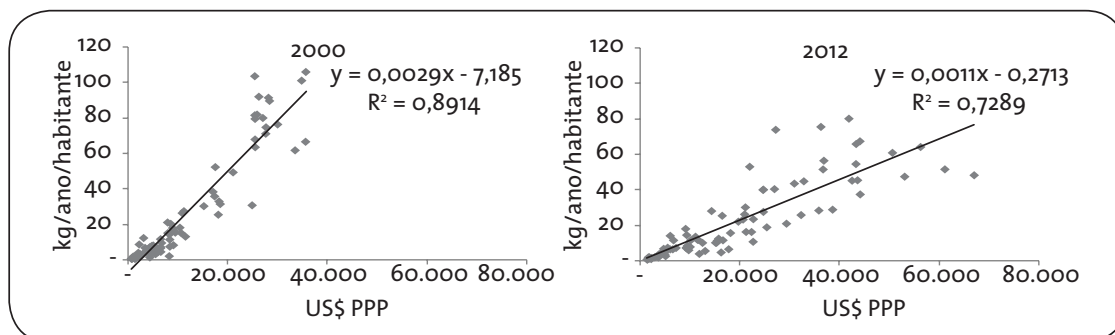
¹⁰ Tal resiliência da demanda é semelhante ao que ocorre em papéis sanitários [Vidal e Da Hora (2013)], que também é um item de higiene pessoal.

Celulose *kraft* branqueada de fibra longa

Demanda

As principais destinações de BSKP são para a produção de papéis de I&E, seguidos de sanitários e papel-cartão. Por isso, a ameaça digital que paira sobre o segmento de I&E é uma das maiores incertezas que residem sobre o futuro da fibra. Tradicionalmente, a demanda de I&E tinha alta correlação com a renda. No ano 2000, uma regressão linear simples entre PIB *per capita*, em US\$ Purchasing Power Parity¹¹ (PPP), e consumo de I&E *per capita* de 84 países que, somados, correspondiam a 95% do consumo global apresentava coeficiente de determinação (R^2) de 0,89. Já em 2012, a mesma regressão, com os mesmos países, apontava para um R^2 de 0,73. Sobretudo depois de 2008, houve notável recuo no consumo *per capita* dos países desenvolvidos, ao passo que nos emergentes observa-se ampliação do consumo, restando a incógnita de até quando esse padrão vai se manter.

Gráfico 14 | Consumo de I&E *per capita* (kg/ano/habitante) e PIB *per capita* (em US\$ PPP)



Fonte: Elaboração própria, com base em RISI e World Bank.

Outro motor da demanda decorre da substituição de fibra integrada por de mercado. Apesar de apresentar um dos maiores custos de produção de celulose do mundo, a China possui plantas de celulose BHKP de mercado, que provavelmente devem ser integradas à produção de papéis ao longo do tempo, seja diretamente (em unidades anexas) ou indiretamente (direcionando o insumo para plantas industriais próprias localizadas no país). Muitos desses produtores obtêm seus recursos florestais por meio de madeira importada, atividade de baixa rentabilidade econômica, que só é realizada em larga escala, além da China, pelo Japão. Nesse contexto, a grande con-

¹¹ Paridade de poder de compra.

centração de produção de BHKP na América Latina pode ser vista como uma ameaça aos chineses e um incentivo à produção própria de celulose.

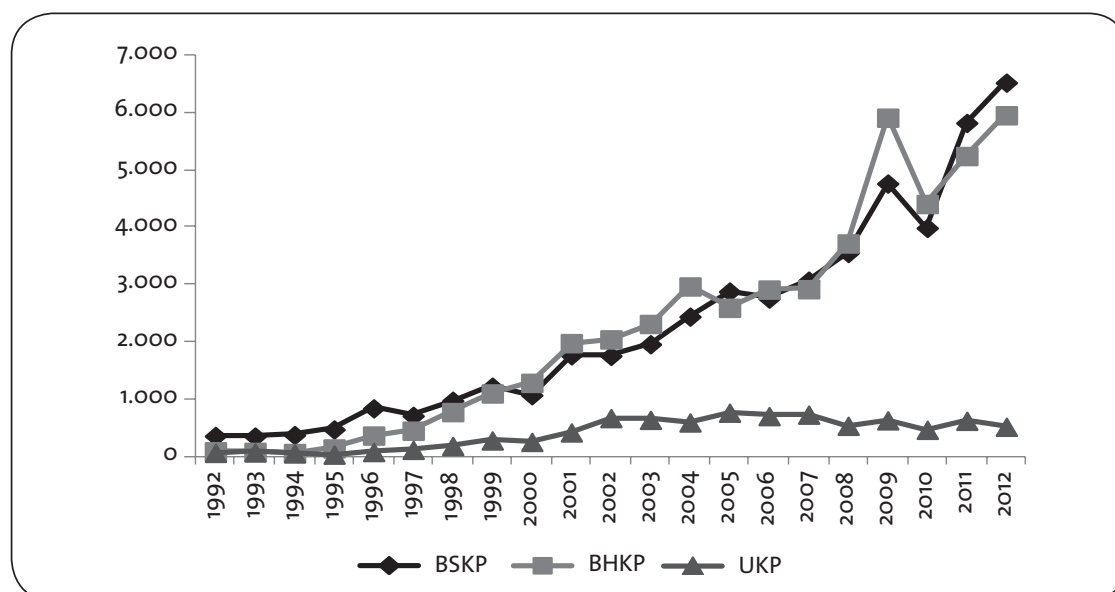
Entretanto, isso não se verifica em relação a BSKP, visto que existem poucas plantas produzindo essa celulose na China, sejam integradas ou de mercado (as importações respondem por 94% do total consumido no país contra 54% em BHKP), conforme Tabela 10 e Gráfico 15. A grande concorrência pela madeira com as indústrias de serrados e painéis inibe a produção de celulose com base em coníferas, o que é agravado pelo fato de essa fibra ser costumeiramente utilizada em pequenas proporções, sendo a importação o caminho natural para suprir as necessidades chinesas. Já em BHKP, sua grande utilização como fonte principal de fibras incentiva a fabricação integrada de celulose, especialmente em grandes plantas de I&E e papel-cartão, pois a escala de produção desses papéis justifica um tamanho adequado da linha de celulose.

Tabela 10 | Mercado chinês de fibra química *kraft* de madeira, 2012 (em mil t)

Fibra	Consumo total	Produção interna		Importações	Importação/consumo	
		Mercado	Integrada		Total (%)	Mercado (%)
BSKP	6.948	282	141	6.525	94	96
BHKP	10.943	2.398	2.589	5.956	54	71
UKP	1.283	186	578	519	40	74

Fonte: RISI.

Gráfico 15 | Importações chinesas de celulose química* (em mil t)

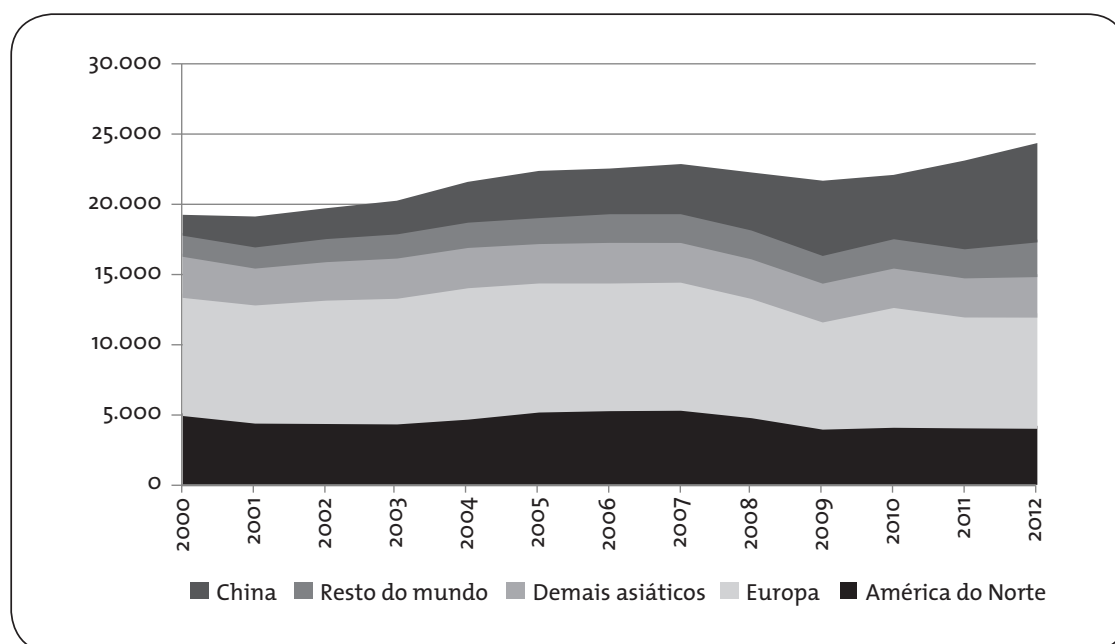


Fonte: RISI.

* Inclui *fluff*.

Em termos regionais e especificamente sobre a demanda por BSKP de mercado (que inclui *fluff*), o principal destaque, mais uma vez, é a China, responsável por 28% do consumo mundial em 2012 e com CAGR desde 2000 de 15% (Gráfico 16). A Europa Ocidental, segundo maior mercado, com 27% de participação, apresentou CAGR negativo (-1,5%), assim como outras regiões desenvolvidas, como América do Norte (-1,6%) e Japão (-2,6%). Na totalidade, o mercado cresceu a uma taxa de 2%. Apesar de não ser possível precisar quanto desse crescimento deveu-se à *fluff*, o CAGR de BSKP para papéis, excluída essa celulose absorvente, seria em torno de 1,5%, bastante inferior ao registrado em BHKP, de 4,5%.

Gráfico 16 | Consumo global de BSKP de mercado, incluindo *fluff* (em mil t)



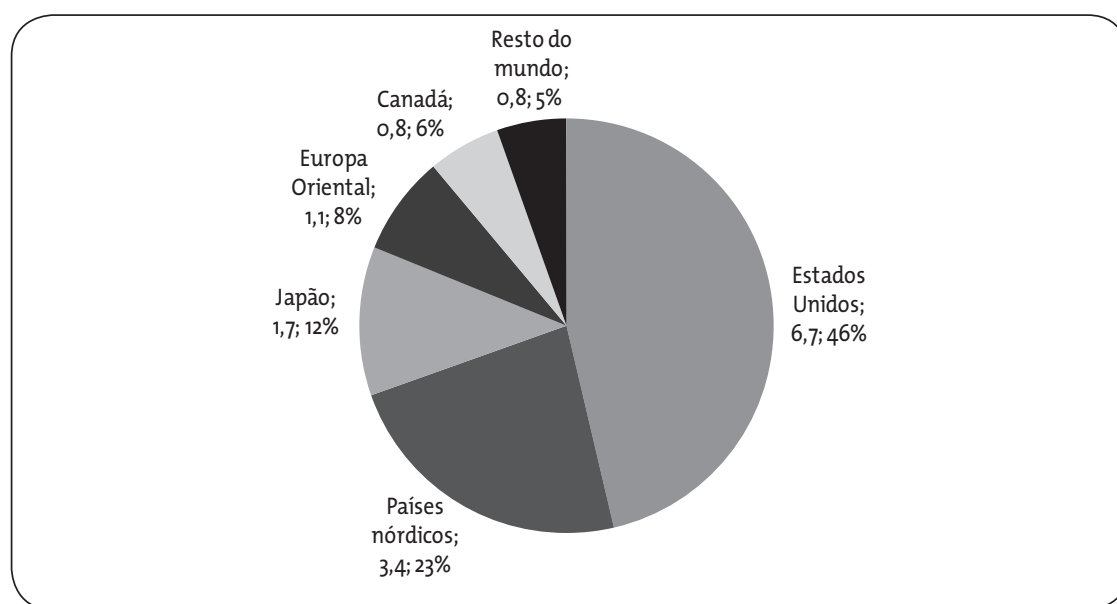
Fonte: RISI.

Oferta

A capacidade instalada integrada de BSKP se localiza predominantemente no Hemisfério Norte. Em 2012, os maiores destaques foram os Estados Unidos, com 6,7 milhões de toneladas/ano de capacidade efetiva (46% do total mundial), seguidos dos países nórdicos europeus, com 3,4 milhões de toneladas/ano (23% do total), e do Japão, com 1,7 milhão de toneladas/ano (12% do total), como mostra o Gráfico 17. Essa capacidade se encontra em grande risco, uma vez que considerável par-

cela dessa produção está direcionada para os papéis gráficos. Também existe o receio de que alguma parte dessa capacidade, mais competitiva, migre para a celulose de mercado (como ocorreu no já citado caso da Domtar). Isso pode vir a ocorrer no Sul dos Estados Unidos, na medida em que no Japão e nos países nórdicos a competitividade na celulose é substancialmente reduzida.

Gráfico 17 | Capacidade efetiva integrada de BSKP, 2012 (em milhões de t/ano e % do total)

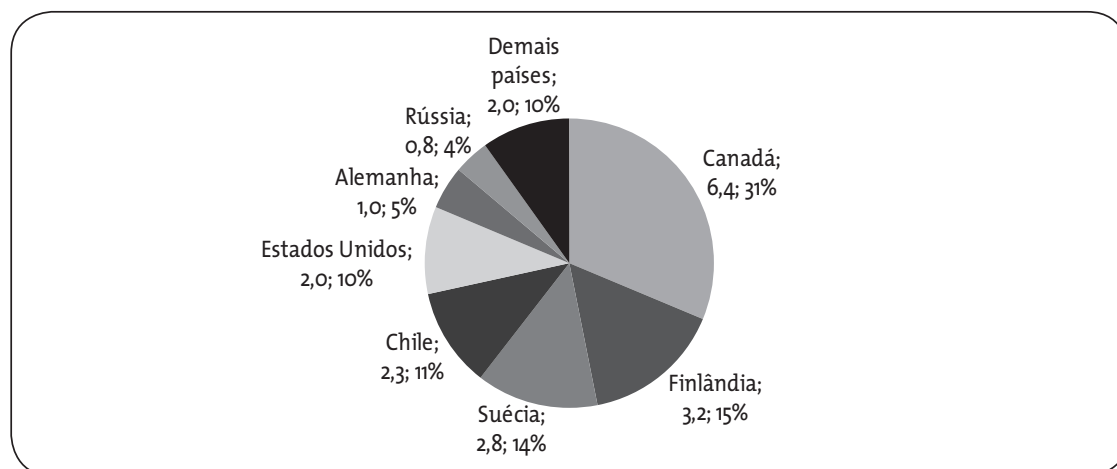


Fonte: RISI.

Entre 2000 e 2012, quanto ao volume, houve variação líquida negativa de 3,3 milhões de toneladas/ano de capacidade integrada de BSKP no mundo: 3,3 milhões de toneladas/ano na América do Norte e 0,6 milhões de toneladas/ano nos países nórdicos, com variação líquida positiva de 0,75 milhão de toneladas/ano no Japão e na Europa Oriental.

Já a capacidade instalada de BSKP de mercado (excluindo *fluff*) concentra-se na Europa e América do Norte, com 84% do total instalado no fim de 2012. Conforme ilustra o Gráfico 18, o maior destaque global é o Canadá, com 6,4 milhões de toneladas/ano de capacidade instalada ou 31% do total, seguido de Finlândia (15%), Suécia (14%) e Chile (11%). As maiores variações líquidas positivas na capacidade, entre 2000 e 2012, ocorreram nos países nórdicos, no Chile, no Japão e na Alemanha (conforme visto anteriormente, nos Estados Unidos houve aumento de participação em *fluff* e não em BSKP para papéis).

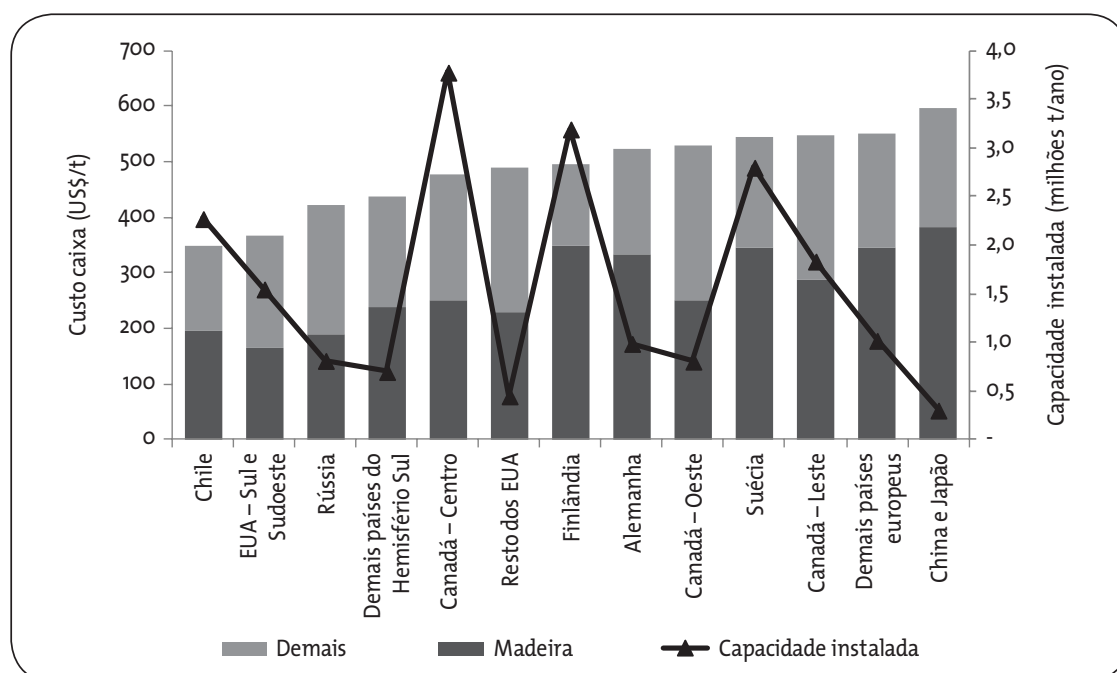
Gráfico 18 | Capacidade instalada de BSKP de mercado, excluindo *fluff*, quarto trimestre de 2012 (em milhões de t/ano e % do total)



Fonte: RISI.

Há cerca de 4 milhões de toneladas/ano de capacidade (19% do total) em regiões de custo caixa abaixo dos US\$ 400/t (sem frete), tais como Chile, Argentina e no Sul e no Sudoeste dos Estados Unidos, enquanto outros 5,1 milhões de toneladas/ano (25%), com custo acima dos US\$ 530/t, localizam-se no Japão, na China, em algumas regiões do Canadá, na Suécia e em outros países europeus (Gráfico 19).

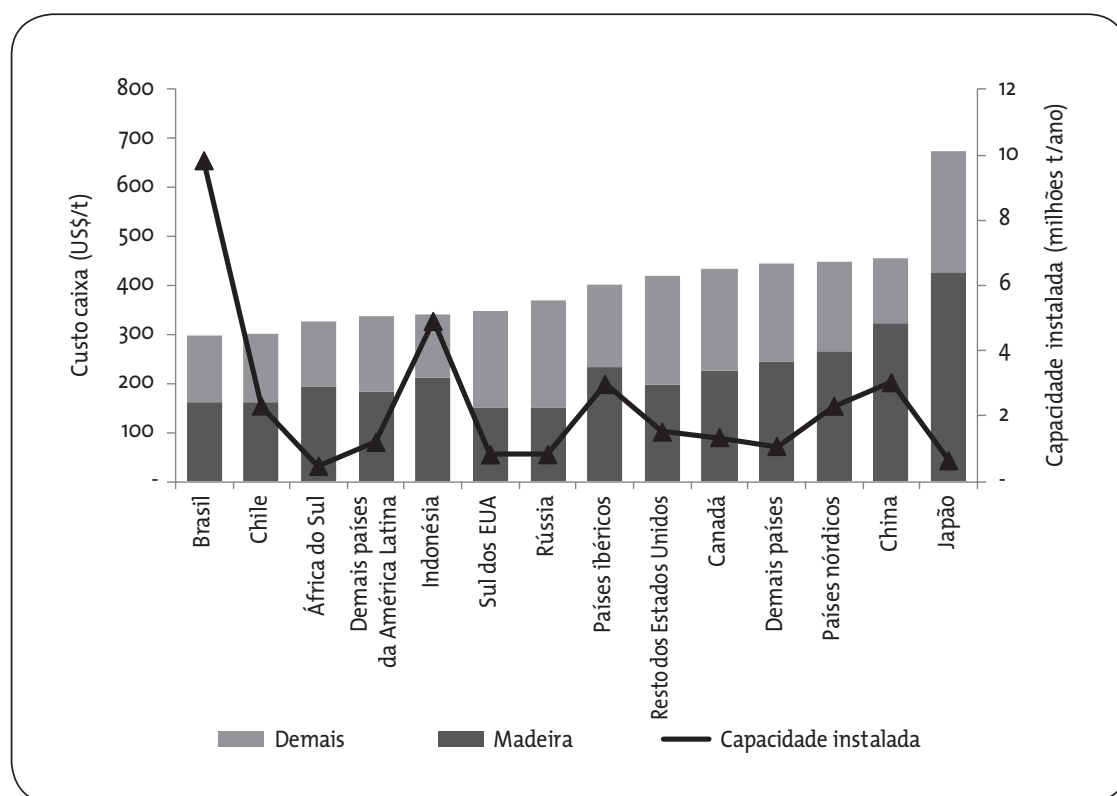
Gráfico 19 | Custo caixa e capacidade instalada de BSKP de mercado, excluindo *fluff*, quarto trimestre de 2012



Fonte: Elaboração própria, com base em RISI.

Tal situação é bastante distinta do cenário de BHKP, no qual a grande quantidade de expansões se deu em regiões de baixo custo de produção (notadamente no Brasil). No quarto trimestre de 2012, 58% da capacidade global (13,7 milhões de toneladas/ano) tinha custo caixa abaixo de US\$ 350/t. Apenas 4% (1,4 milhão de toneladas/ano) da capacidade mundial tinha custo acima dos US\$ 480/t (Gráfico 20).

Gráfico 20 | Custo caixa e capacidade instalada de BHKP, quarto trimestre de 2012



Fonte: Elaboração própria, com base em RISI.

De 2002 a 2012, houve fechamento de 3,2 milhões de toneladas/ano de capacidade de BSKP (incluindo *fluff*) em relação a um aumento bruto de 7,7 milhões de toneladas/ano (41%). Na fibra curta, os fechamentos corresponderam a 4,8 milhões de toneladas/ano e os aumentos, a 15,2 milhões de toneladas/ano (32%). Proporcionalmente, houve mais fechamentos em BSKP do que em BHKP, porém as novas adições de capacidade em BSKP ocorreram, em maior parte, fora das regiões de baixo custo, sobretudo pela falta de plantios no Hemisfério Sul e pelas dificuldades de investimento na Rússia.

Desde 2010 vem-se observando como nova tendência a conversão de unidades fabris de celulose para papéis em celulose solúvel [Vidal (2013)]. Todas as fibras químicas branqueadas (BHKP, BSKP, *fluff* e sulfito) vêm sendo afetadas por tal movimento, principalmente no caso de plantas pouco competitivas do Hemisfério Norte: apenas em 2013, 390 mil toneladas/ano de capacidade instalada de BSKP foram retiradas do mercado em função de conversões para celulose solúvel. Apesar do elevado crescimento da demanda por essa celulose especial, a oferta parece estar reagindo de maneira ainda mais vigorosa, o que leva a crer em um menor ímpeto de conversões, ao menos no curto prazo. No longo prazo, a tendência é que continuem havendo conversões, especialmente em virtude da grande quantidade de novos projetos em regiões de baixo custo de produção, sobretudo em BHKP.

Segundo a RISI, a variação líquida de capacidade anunciada para o período entre 2013 e 2018, é de 2,1 milhões de toneladas/ano em BSKP, em relação a 14,5 milhões de toneladas/ano em BHKP, o que, em termos percentuais, significa uma adição anual média aproximada, em relação ao ano anterior, de 2% e 7%, respectivamente. Portanto, a pressão por fechamentos de capacidades nos próximos anos será maior na fibra curta do que na longa.

No que concerne aos aspectos geográficos, em BSKP os projetos anunciados concentram-se na Rússia, Bielorrússia, Chile, Brasil e Suécia. Já em BHKP existe um predomínio do Brasil (com 10 milhões de toneladas/ano), seguido de Indonésia, Uruguai, China e Chile. Ainda que nem todos esses projetos sejam concluídos (ou concluídos no tempo previsto), parece existir uma excessiva concentração de adição de capacidade na fibra curta (a despeito das maiores taxas de crescimento previstas na demanda).

Enquanto na fibra curta as cinco principais empresas detêm 47% do mercado e as dez maiores 64%, esses percentuais alcançam 37% e 61%, respectivamente, na fibra longa (excluindo capacidade de *fluff*), o que indica um maior poder de mercado dos produtores de BHKP do que o dos de BSKP (Gráfico 21). Como os projetos anunciados para os próximos anos estão dispersos por diversas empresas, a indústria não deve apresentar aumento de concentração (seja na fibra curta ou longa), a menos que ocorram movimentos de fusões e aquisições.

Gráfico 21 | Capacidade efetiva de celulose de mercado, 2012

Gráfico 21A | BSKP para papéis

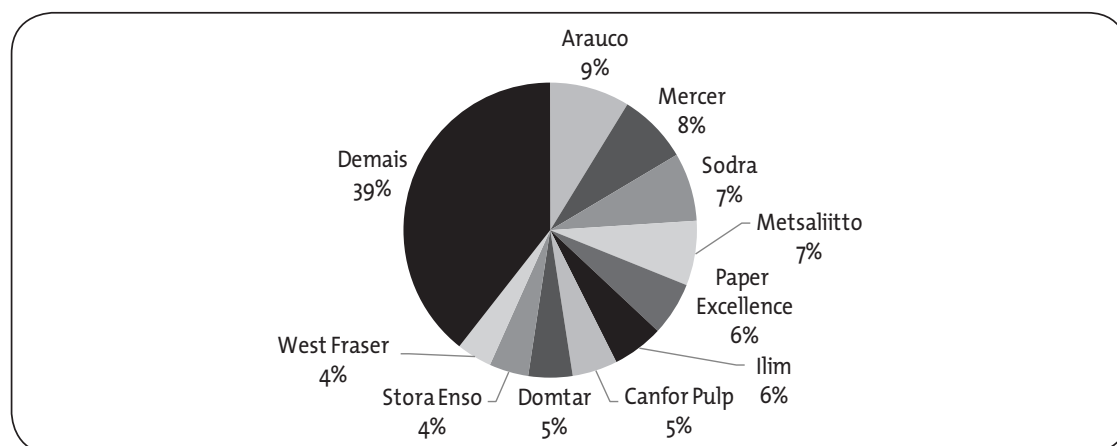
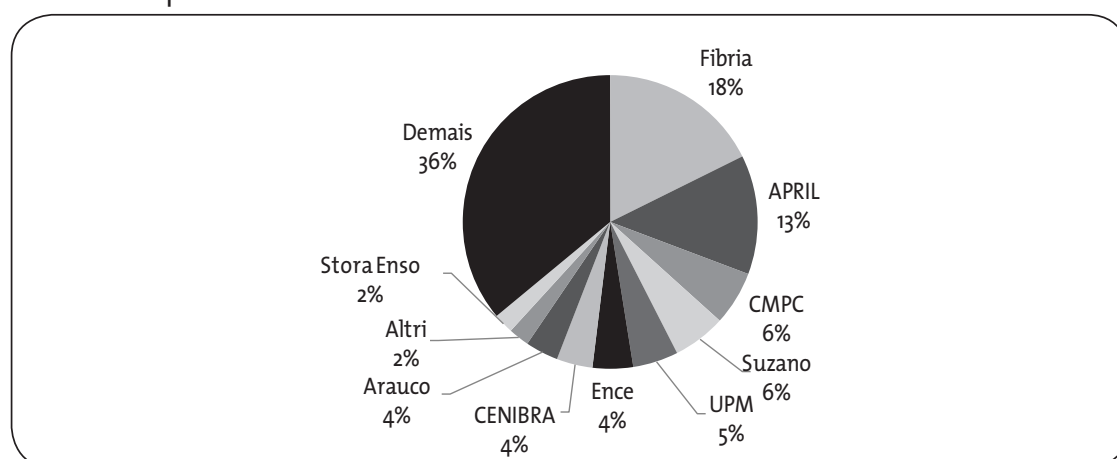


Gráfico 21B | BHKP



Fonte: RISI.

Comércio exterior

Como é possível observar no Gráfico 22, as exportações de BSKP são bastante concentradas: Canadá, Estados Unidos, Suécia e Finlândia foram responsáveis por 75% das vendas externas mundiais em 2012. Acrescentando-se as vendas do Chile, Rússia e Alemanha, os sete países representam 92% das exportações. Em BHKP, o Brasil é responsável por 40% do total. Somando a essa fatia os percentuais de Indonésia, Chile, Canadá e Espanha, atinge-se 74%. Considerando-se as novas plantas que deverão entrar em operação nos próximos anos no Brasil, é provável que aumente a participação do país no total exportado em BHKP no mundo. Já em BSKP, os quatro maiores exportadores devem perder participação, uma vez que apenas a Rússia e o Chile apresentam grandes projetos previstos.

Gráfico 22 | Participação no volume exportado mundial de 2012

Gráfico 22A | BSKP

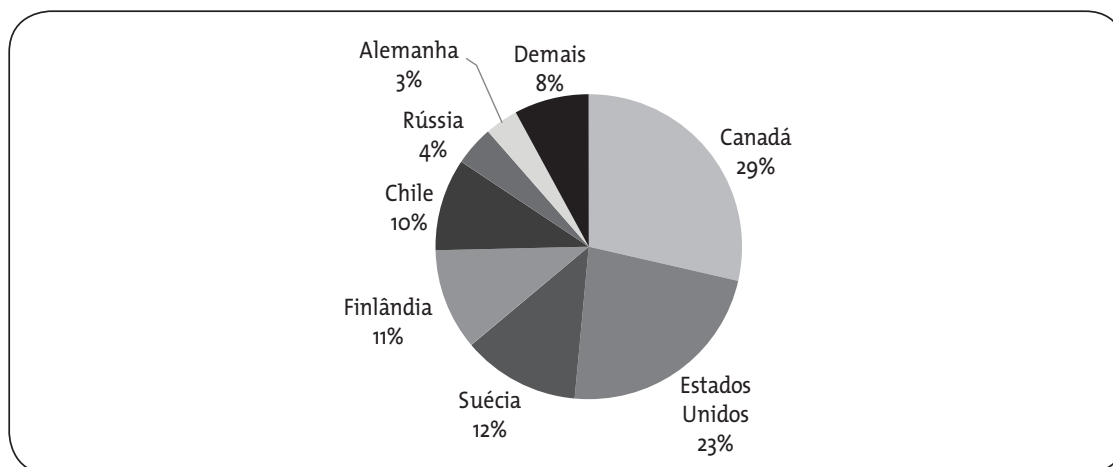
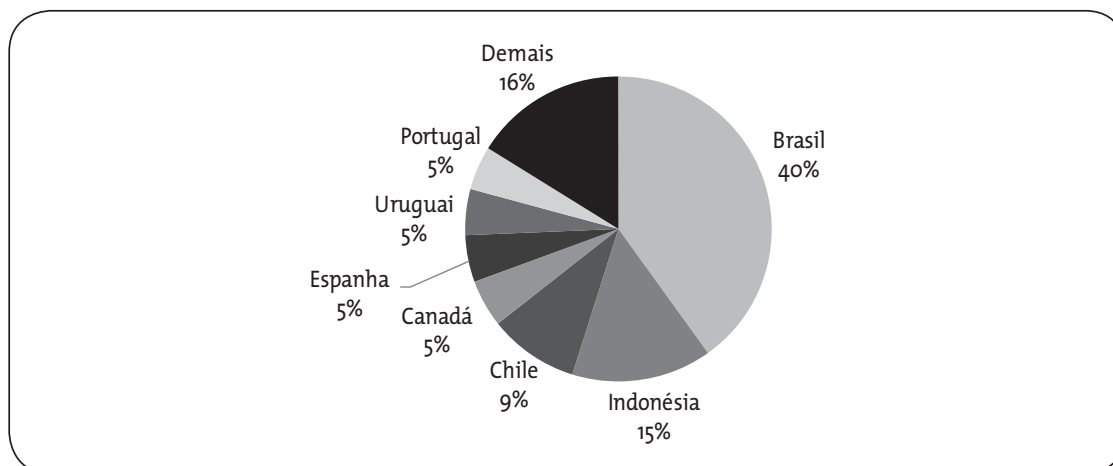


Gráfico 22B | BHKP

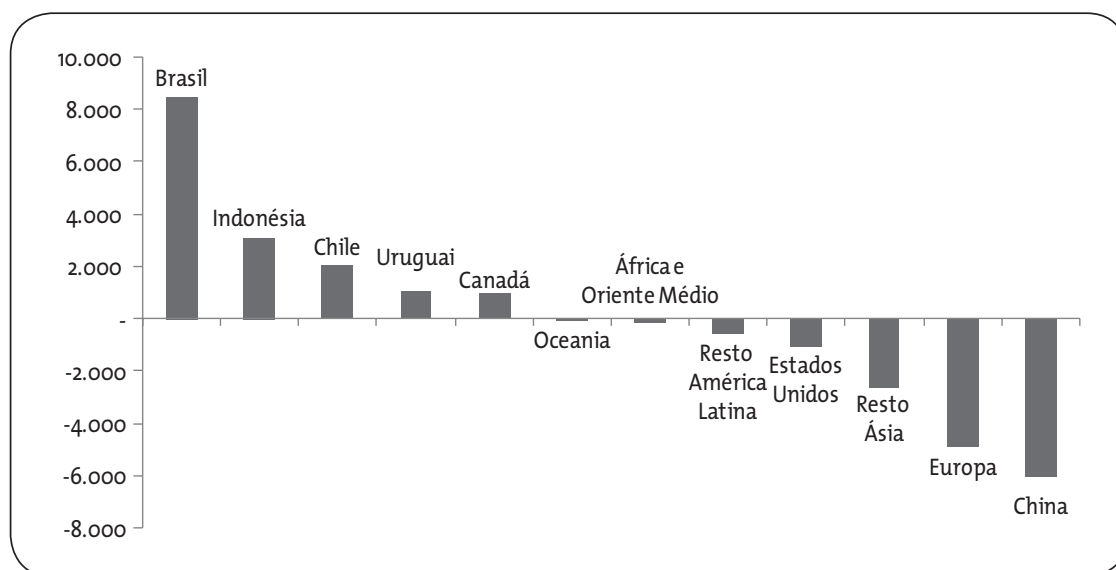


Fonte: Trade Map.

Os principais importadores de BHKP são Europa Ocidental (36%), China (29%), demais asiáticos (15%) e Estados Unidos (9%). Em BSKP, os destaques mudam de posição: China (34%), Europa Ocidental (27%), demais asiáticos (14%) e Estados Unidos (10%). Portanto, a dependência das compras chinesas é maior na fibra longa do que na curta.

Quanto ao saldo comercial, em BSKP (Gráfico 23) os maiores superávits são registrados por Canadá, Estados Unidos, Suécia, Finlândia, Chile e Rússia. Do lado negativo, sobressaem China, demais europeus, demais asiáticos, resto da América Latina e Japão. Apesar de o saldo comercial brasileiro de BHKP, em volume, ter sido 56% superior ao do Canadá em BSKP, em termos financeiros foi apenas 11% acima, em razão do maior valor da fibra longa em comparação à curta.

Gráfico 23 | Saldo comercial de BSKP (em mil t), 2012



Fonte: RISI.

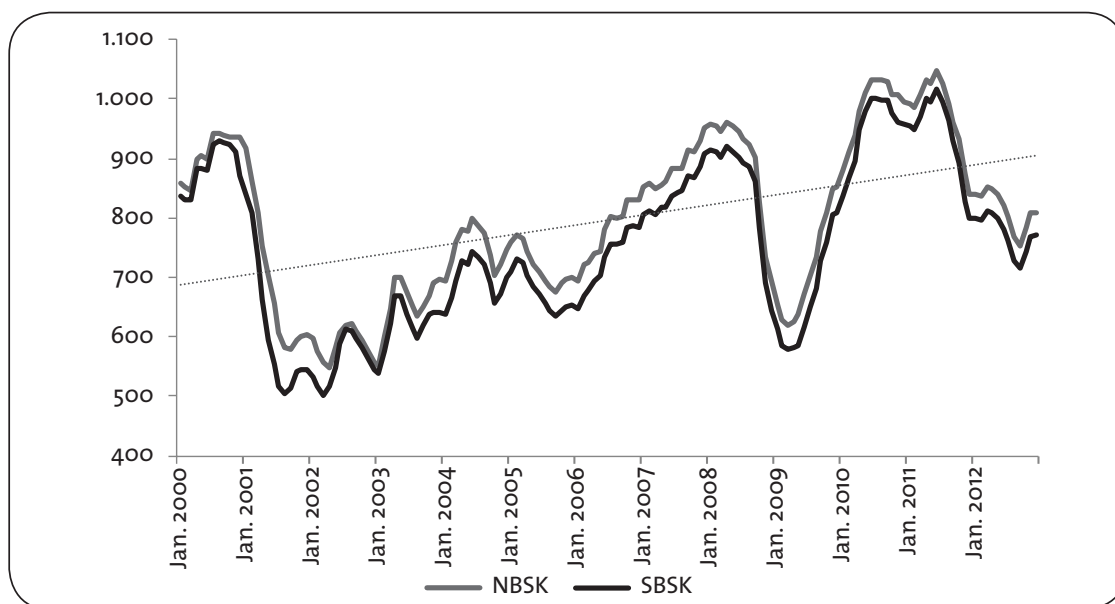
Rentabilidade

Grosso modo, as cotações de BSKP costumam se dividir entre fibras oriundas do sul (SBSK), fibras oriundas do norte (NBSK), ambas do Hemisfério Norte, e a da espécie *pínus radiata* [*bleached radiata pine kraft* (BRPK)], geralmente proveniente do Chile e, em menor volume, da Nova Zelândia. Em relação aos mercados, as três principais praças de negociação são os Estados Unidos, a Europa e a China. Os preços não incluem os descontos e são na modalidade Cost, Insurance and Freight (CIF). O período das análises é o compreendido entre 2000 e 2012, com base nas cotações da RISI, e todos os valores são expostos em termos reais, ajustados pela inflação dos Estados Unidos [Consumer Price Index (CPI)] com base em US\$ de dezembro de 2012.

A correlação entre as cotações de fibra longa é altíssima, acima de 0,99 em todas as praças de negociação. Na Europa e nos Estados Unidos existe um prêmio médio de US\$ 42/t nas cotações de NBSK ante a SBSK (a fibra longa nortenha é tida como de maior valor em relação à do sul, graças ao menor gasto com energia na fabricação do papel, além de sua maior resistência). Já na China, o diferencial médio de NBSK ante a BRPK é de US\$ 17/t (não há preço de referência para a *radiata* nos Estados Unidos e na Europa). Já em relação à fibra curta, na Europa, NBSK tem um prêmio de US\$ 70/t ante a BEKP; nos Estados Unidos, de US\$ 57/t; e, na China,

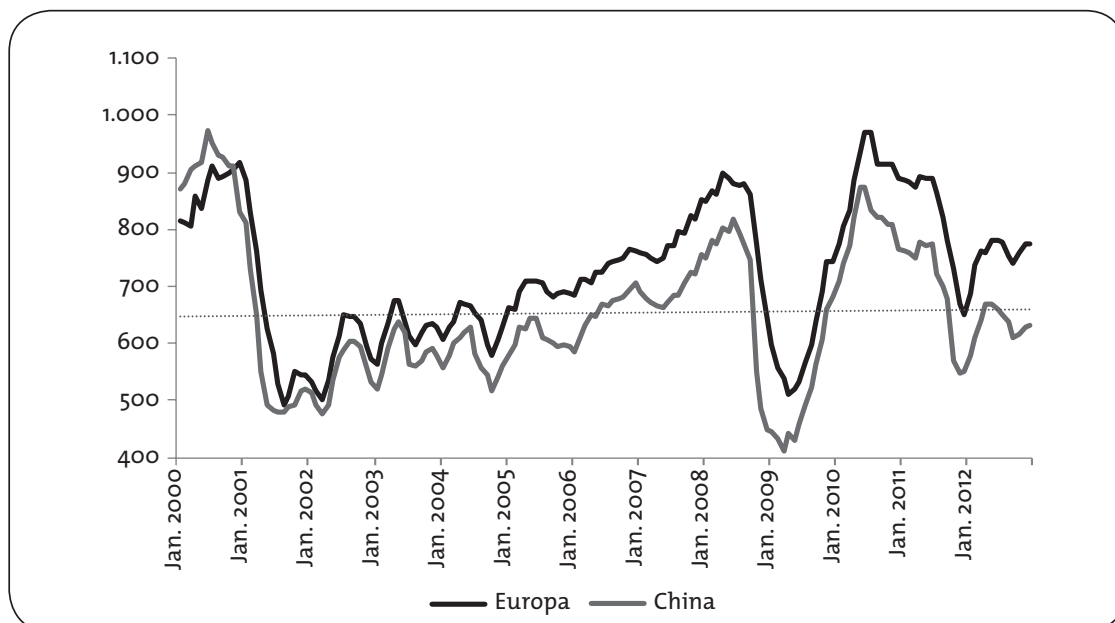
de US\$ 49/t. Apesar da elevada volatilidade e de alguns períodos em que o preço da fibra curta chega a superar o da longa (especialmente na China), a tendência vem sendo de um aumento no diferencial entre as cotações de fibra longa (NBSK e SBSK) e BEKP, a despeito da elevada correlação entre as fibras (gráficos 24, 25 e 26).

Gráfico 24 | Cotações de fibra longa na Europa (em US\$/t dez. 2012)



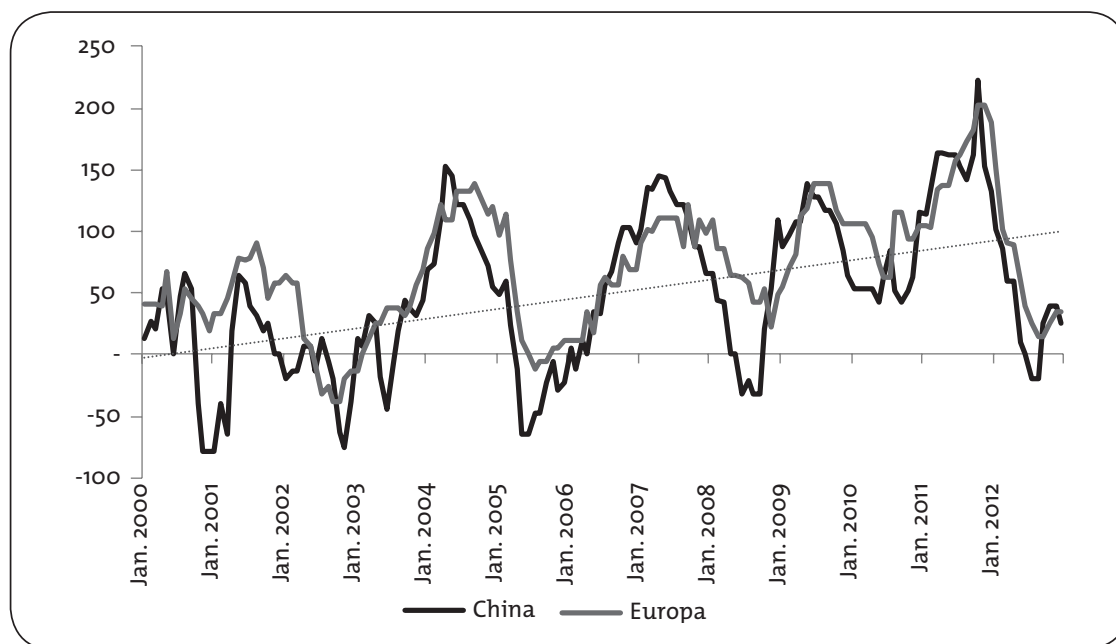
Fonte: Elaboração própria, com base em RISI e U.S. Bureau of Labor Statistics.

Gráfico 25 | Cotações de fibra curta de eucalipto (em US\$/t dez. 2012)



Fonte: Elaboração própria, com base em RISI e U.S. Bureau of Labor Statistics.

Gráfico 26 | Diferencial de NBSK em relação a BEKP (em US\$/t dez. 2012)



Fonte: Elaboração própria, com base em RISI e U.S. Bureau of Labor Statistics.

Todas as cotações utilizadas nos gráficos acima (e ao longo do artigo) referem-se ao preço-lista. Sobre esse preço ainda incidem descontos e *rebates* que não são públicos. Apesar da pouca transparência sobre essa questão, rumores de mercado dão conta que os descontos vêm sendo ampliados no decorrer do tempo, o que reduziria o pequeno ganho real que as cotações vêm apresentando desde 2000 (na fibra longa, uma vez que na curta houve estabilidade).¹² Para tentar inferir ao menos uma ordem de grandeza desse aumento, calculou-se um grau de desconto de produtores brasileiros de BEKP, feito em bases trimestrais, pela média do preço líquido de exportação de Suzano e Fibria¹³ (ponderado pelo volume exportado de celulose de cada empresa), convertido pela média do US\$ do período. Em seguida, comparou-se esse preço com uma média dos preços-lista de Estados Unidos, Europa e China, ponderados pelo volume exportado de BEKP pelo Brasil para cada uma dessas regiões, segundo informado pela Secex. Nesse caso, observa-se que o desconto médio sobre o preço-lista “médio”, que estava ao redor de 15% no primeiro trimestre de 2004, vem subindo continuamente, situando-se ao redor dos 20% no segundo trimestre de 2013 (Gráfico 27). Durante o período, a participação dessas duas empresas foi de cerca de 60% do volume exportado pelo Brasil.

¹² Destaca-se que as cotações tiveram retração real nas décadas de 1980 e 1990, acompanhando a queda nos custos, conforme será visto adiante.

¹³ Antes do terceiro trimestre de 2008, foram somados os dados das antigas VCP e Aracruz.

Gráfico 27 | Descontos médios implícitos de Fibria e Suzano



Fonte: Elaboração própria, com base em *releases* de empresas, RISI, Bacen e Secex.

Em relação ao custo caixa (excluído frete), segundo a RISI, a média global de BSKP no quarto trimestre de 2012 foi de US\$ 479/t, ou 31% acima dos US\$ 367/t da fibra curta. A diferença (US\$ 112/t) é maior do que o diferencial de preço (entre US\$ 70/t e US\$ 50/t, conforme visto anteriormente), indicando que a rentabilidade média dos produtores de fibra longa é inferior aos de fibra curta. A madeira responde por US\$ 67/t dessa diferença, sendo salários (US\$ 31/t) o segundo principal fator, seguido de químicos (US\$ 13/t) e materiais (US\$ 7/t). Energia é o único fator que é menor na fibra longa do que na curta (diferença de US\$ 5/t), o que é explicado pela maior presença de casca e lignina nas coníferas em comparação às folhosas. Na questão dos salários, a maior concentração de produção de fibra longa em países desenvolvidos explica boa parte dessa diferença. Em relação ao maior gasto com químicos, uma parcela é explicada pela necessidade de etapas adicionais de branqueamento na fibra longa. Ademais, existe outra questão que se aplica a todos os fatores: na média, as linhas de BSKP são menores do que em BHKP (183 mil t/ano e 238 mil t/ano, respectivamente, como aponta Gráfico 28), indicando menores ganhos de escala e, como consequência, maiores gastos unitários de insumos por tonelada de celulose produzida.

Gráfico 28 | Capacidade e idade tecnológica médias de linhas de BSKP e BHKP, quarto trimestre 2012

Gráfico 28A | BSKP

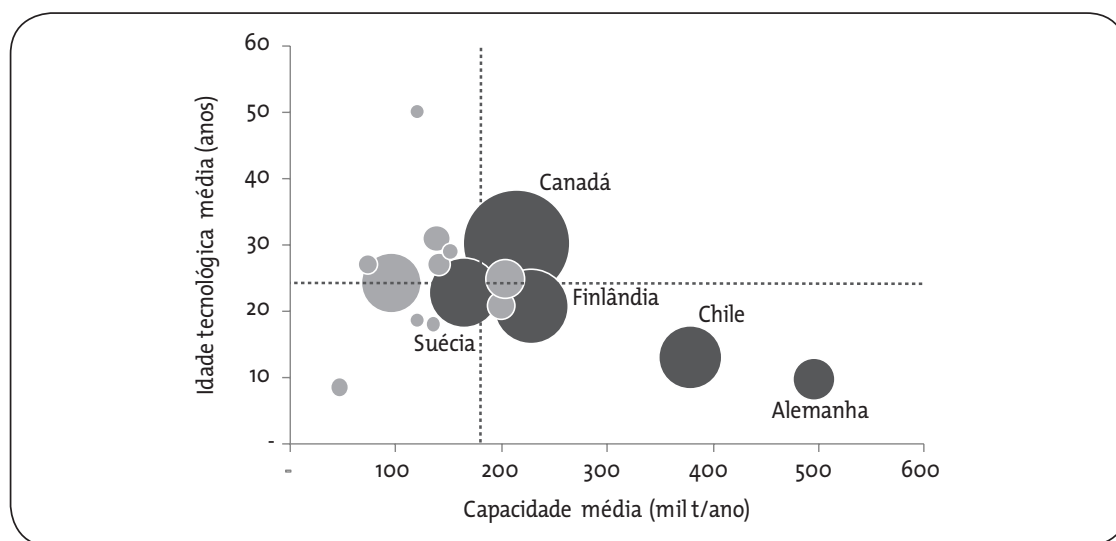
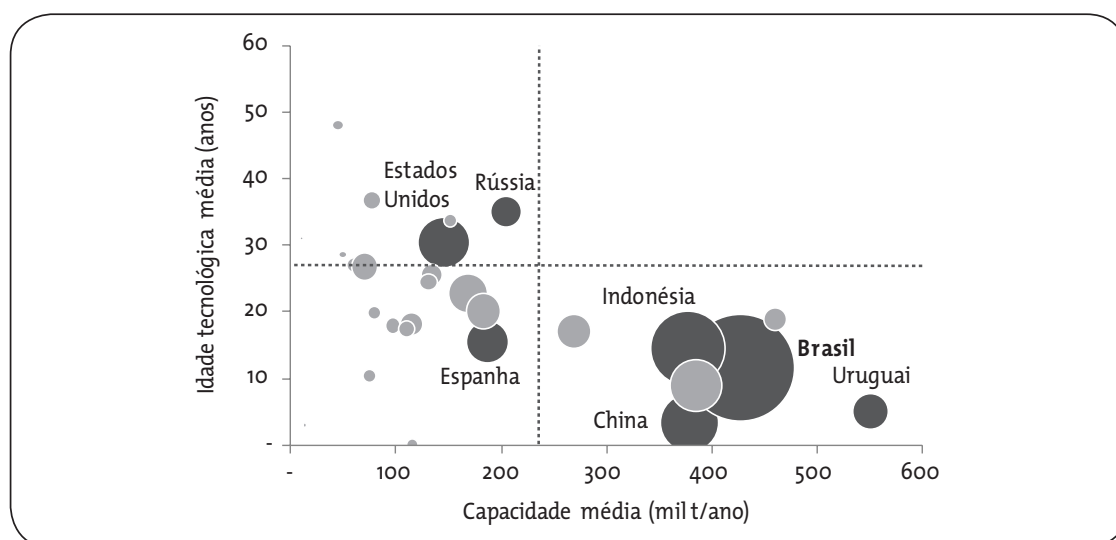


Gráfico 28B | BHKP



Fonte: Elaboração própria, com base em RISI.

Nos últimos anos, houve um achatamento da curva de oferta de BHKP bastante superior ao da de BSKP. O Gráfico 29 apresenta as curvas de oferta das fibras longa e curta em 2002 e 2012 (em US\$ de 2012 ajustados pelo CPI). Nele, o eixo das abscissas representa a capacidade instalada acumulada global da indústria, e o eixo das ordenadas, o custo caixa de produção sem frete (US\$/t). Marcado com um “X” está o produtor marginal, isto é, o último produtor que atende à demanda (caso os produtores de custo inferior ao seu operem a 100% de sua capacidade). No fim de 2002, em BSKP, havia uma diferença, entre os produtores de menor custo caixa e o produtor mar-

ginal, de US\$ 260/t, enquanto em BHKP essa diferença era de US\$ 230/t. Dez anos depois, houve recuo na diferença em ambos os mercados, porém o diferencial de custo entre o produtor de baixo custo e o marginal permaneceu mais elevado em BSKP (US\$ 240/t) do que em BHKP (US\$ 160/t).

A redução do número de produtores de custo mais elevado reduz a “gordura” dos produtores de menor custo e, portanto, aumenta seu risco em momentos de quedas nos preços, dado que o custo dos produtores menos competitivos é um importante piso para o preço da celulose. Isso porque, abaixo do custo variável de produção, tais produtores tendem a paralisar a produção, o que auxilia no reequilíbrio entre a oferta e a demanda e, consequentemente, na elevação dos preços e na recuperação do mercado.

Gráfico 29 | Curva de oferta de celulose de mercado e produtor marginal (em US\$ de 2012)

Gráfico 29A | BSKP

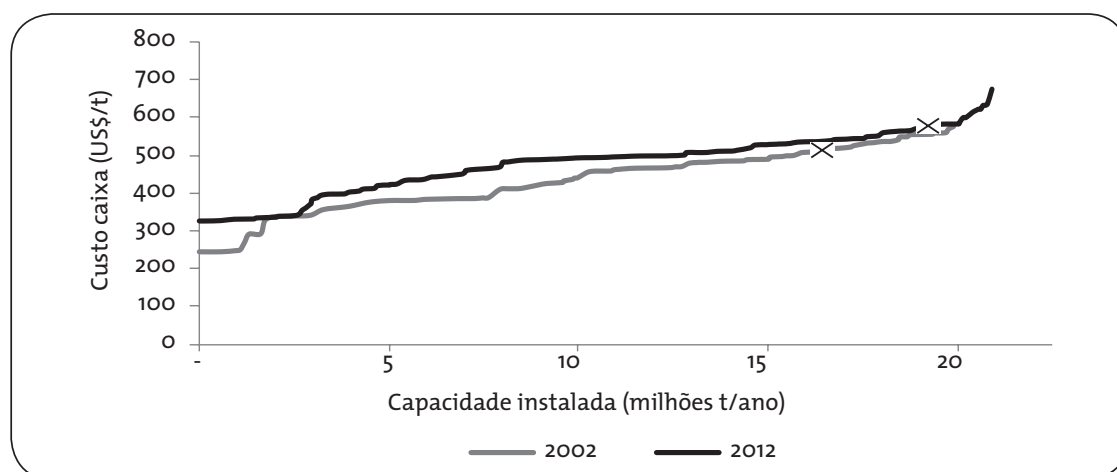
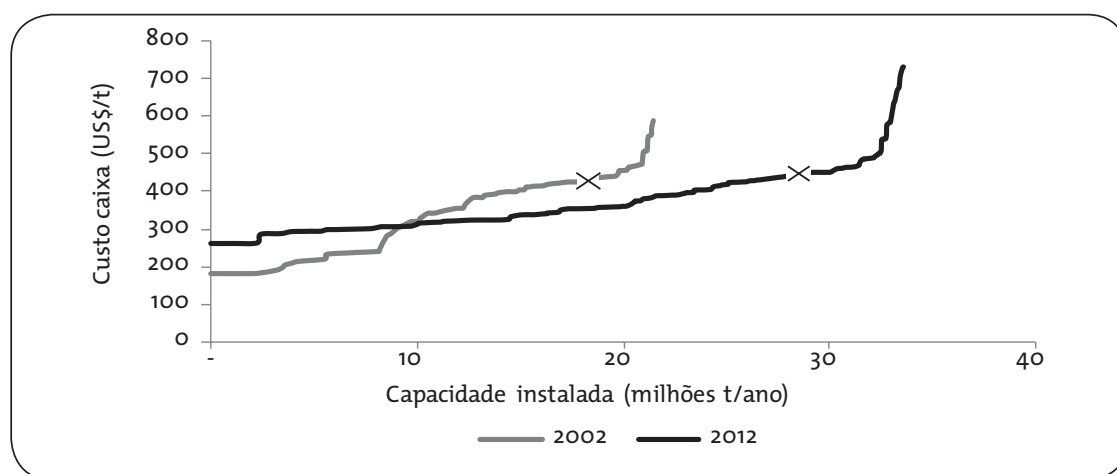


Gráfico 29B | BHKP



Fonte: Elaboração própria, com base em RISI.

Em termos históricos, o custo de produção (considerando o custo do frete para Europa), tanto de fibra curta quanto de longa, apresentou variação real negativa até o início de 2001, quando iniciou um período de valorização real. As explicações para a redução no custo real entre 1983 e 2001 residem no aumento da escala, nas melhorias genéticas florestais e na migração da produção para regiões mais competitivas. Já os aumentos posteriores a 2001 são consequência de inflação de insumos como químicos e madeira – este último impactado pelo aumento no preço da terra – além de menor ritmo de crescimento da produtividade florestal e do fortalecimento das moedas de importantes regiões produtoras.

Ao subtrair o custo do preço-lista (sem descontos) para entrega na Europa, verifica-se – novamente em termos reais – que a margem “caixa” média dos produtores menos competitivos em BSKP foi levemente inferior à dos de BHKP (Gráfico 30). Contudo, estabelecendo a comparação entre os produtores de mais baixo custo, o Chile vem obtendo melhores resultados do que o Brasil. Em todos os casos, as margens do período 1983-1999 foram melhores do que no período 2000-2012, indicando um endurecimento das condições de mercado para todos os participantes (sobretudo pelo fato de que essa conta não inclui os descontos).

Gráfico 30 | Margem “caixa” para entrega na Europa (em US\$/t dez. 2012)

Gráfico 30A | BSKP

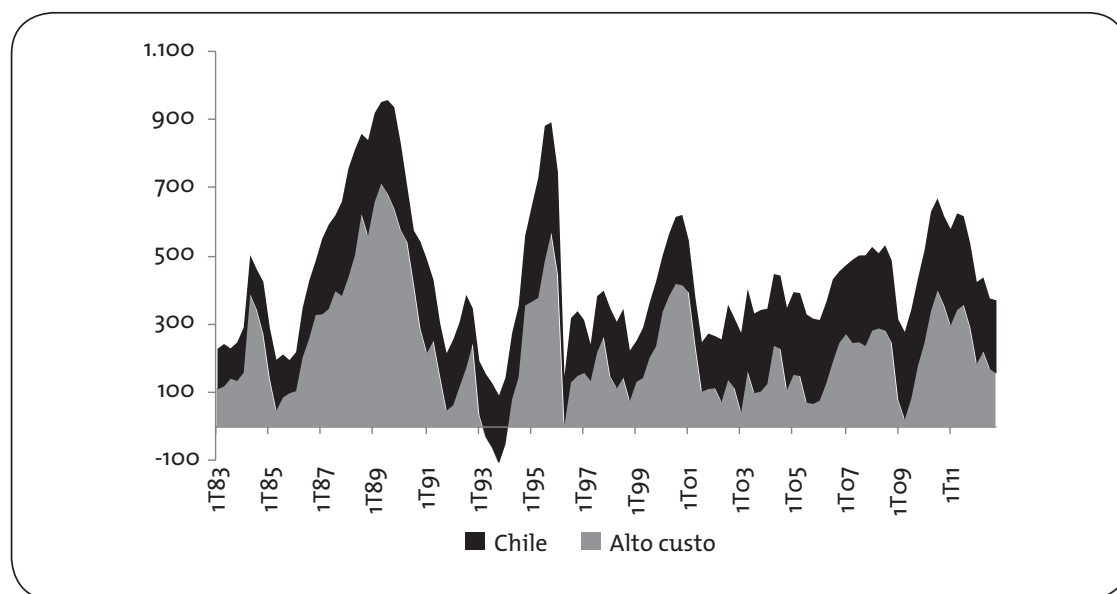
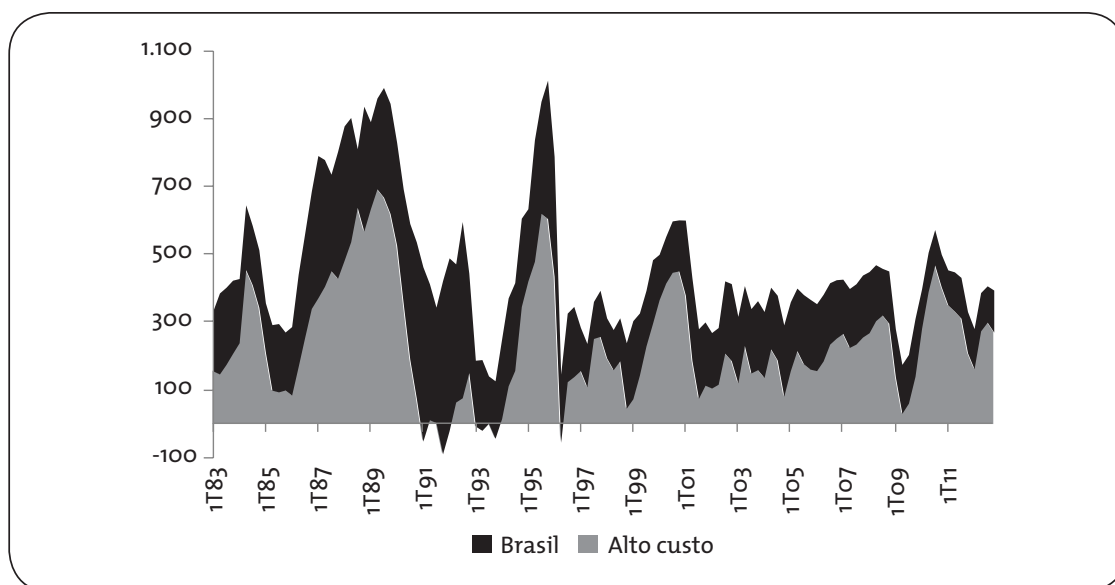


Gráfico 3oB | BHKP



Fonte: Elaboração própria, com base em RISI e U.S. Bureau of Labor Statistics.

A principal questão que é como os preços e as margens vão se comportar no futuro, em face das mudanças previstas no mercado, derivadas das adições de capacidade em BHKP previstas para entrar no mercado nos próximos anos. Sobre tal impacto, existem opiniões divergentes: enquanto alguns acreditam que o mercado deverá absorver essas novas capacidades sem maiores rupturas, outros creem em uma queda estrutural nas cotações de fibra curta e na rentabilidade dos produtores, com fechamentos de capacidades em regiões de alto custo produtivo do Hemisfério Norte.

Caso o segundo cenário se concretize, pode haver impactos em BSKP, em razão do fato de que os baixos preços da fibra curta devem deslocar (ainda que apenas momentaneamente) uma parte da demanda por fibra longa e também de outras fibras, incluindo a de *nonwood* na China. Hoje o uso de BSKP já está próximo aos limites mínimos “aceitáveis” (uma vez que produtores de papéis estão continuamente buscando reduzir seus custos), o que limita uma parte desse impacto, mas não o elimina. A alta correlação entre os preços das celuloses também pode trazer uma pressão baixista sobre as cotações de BSKP, ainda que provavelmente em magnitudes diferentes, implicando um aumento no diferencial das cotações entre as fibras. Historicamente, a correlação entre as cotações de celuloses (curtas e longas) na Europa sempre foi bastante elevada, entre 0,96 e 0,99.

Uma grande questão é o que determina o preço da celulose. Geralmente em mercados de *commodity*, o custo de produção é um dos principais parâ-

metros para determinar o preço de venda. Por exemplo, com base nos dados da RISI e considerando cotações e custo com frete para Europa, entre 1983 e 1999, os produtores de alto custo de BSKP eram os que apresentavam maior correlação com as cotações: 0,77, com NBSK, e 0,71, com BEKP (Tabela 11). No período 2000-2012, todas as correlações se fortaleceram (mínimo de 0,76), e o custo de produção de BHKP do Brasil passou a ter a maior correlação com as cotações de celulose, tanto nas fibras curtas quanto longas (seguido pelo Chile em BSKP). Como a maioria dos novos projetos de celulose está localizada no Brasil e, pela escala e modernidade do parque industrial, vão apresentar custos ainda menores, este parece ser um indício¹⁴ ruim para produtores de celulose de ambas as fibras.

Tabela 11 | Correlação entre custos e cotações de celulose curta e longa

Tabela 11A | 1983-1999

	Alto custo BSKP	Alto custo BHKP	BSKP Chile	BHKP Brasil
NBSK	0,77	0,67	0,39	0,57
SBSK	0,68	0,59	0,35	0,47
NBHK	0,66	0,57	0,34	0,46
BEKP	0,71	0,64	0,37	0,51

Tabela 11B | 2000-2012

	Alto custo BSKP	Alto custo BHKP	BSKP Chile	BHKP Brasil
NBSK	0,84	0,84	0,86	0,91
SBSK	0,82	0,83	0,85	0,90
NBHK	0,76	0,77	0,81	0,84
BEKP	0,77	0,78	0,82	0,85

Fonte: Elaboração própria, com base em RISI.

Para calcular as correlações da Tabela 11, foram utilizados valores em US\$; assim é importante observar como se dá a correlação entre taxas de câmbio e cotações de celulose. Nesse caso, comparam-se sete moedas (real brasileiro, peso chileno, dólar canadense, rublo russo, coroa sueca, rúpia da Indonésia e euro), de 2002 a 2012,¹⁵ com as cotações de celuloses de fibra

¹⁴ É importante lembrar que correlação pode ser um sinal, mas não é uma garantia de causalidade.

¹⁵ A escolha de tal período deveu-se ao fato de o euro ser adotado como papel-moeda em janeiro de 2002.

curta e longa. Primeiramente, todas as cotações de celuloses apresentam correlação negativa com essas moedas, o que é algo esperado: como a celulose é cotada em US\$ e tem boa parte de seus custos atrelada à moeda local (no Brasil, por exemplo, cerca de 80% dos custos da celulose são denominados em real), uma valorização da moeda do país onde se localiza o produtor de celulose tende a reduzir o valor ganho com sua produção, caso o preço de venda se mantenha constante em US\$, o que acaba por implicar uma pressão desse produtor por um aumento nas cotações do insumo.

As moedas com correlação mais forte foram as de, em ordem decrescente, Canadá, Brasil, Chile, Suécia, Zona do Euro, Rússia e Indonésia. No mesmo período, essas regiões foram responsáveis por, respectivamente, 24%, 15%, 8%, 8%, 14%, 4% e 6% das exportações mundiais de celulose (Tabela 12). Portanto, a força da correlação entre as cotações de celulose e das moedas seguiu quase a mesma ordem de importância das exportações mundiais do insumo.

Tabela 12 | Correlação entre moedas e cotações de celuloses curta e longa, além de participação nas exportações mundiais de celulose, 2002 a 2012

	Canadá	Brasil	Chile	Suécia	Zona do Euro	Rússia	Indonésia
NBSK	(0,88)	(0,84)	(0,83)	(0,79)	(0,75)	(0,33)	(0,14)
SBSK	(0,87)	(0,82)	(0,81)	(0,77)	(0,73)	(0,31)	(0,16)
NBHK	(0,84)	(0,79)	(0,79)	(0,73)	(0,68)	(0,36)	(0,13)
BEKP	(0,84)	(0,78)	(0,79)	(0,73)	(0,67)	(0,34)	(0,13)
% exportações mundiais	23,6%	15,3%	7,8%	7,7%	14,1%	4,1%	6,1%

Fonte: Elaboração própria, com base em RISI.

Outra grande fonte de incerteza sobre a rentabilidade nos próximos anos está nos custos. Na questão florestal, uma das promessas reside na biotecnologia, e muitos produtores brasileiros e do resto do mundo já discutem e pesquisam sobre essa nova tecnologia, que pode resultar em maior produtividade (aumento do IMA Cel), implicando menor necessidade de investimento em terras e florestas, além de menor custo no frete da madeira (pela redução do raio médio das florestas em relação à fábrica). Entretanto, restrições impostas por certificadores, como o Forest Stewardship Council (FSC), ao uso de plantações com organismos geneticamente modificados li-

mitam sua aplicação em plantios comerciais. A grande demanda por madeira e a escassez de terras no mundo devem levar a uma revisão desse debate.

Do lado negativo, pressões no custo da celulose deverão advir: do contínuo aumento do custo da madeira em função da elevação do preço da terra, dado por uma população mundial cada vez maior; do incremento no uso de biomassa florestal como fonte de energia verde, especialmente pela demanda por *pellets* de madeira na Europa [Vidal e Da Hora (2011)]; do aumento na demanda por bioenergia a partir de outras culturas (como milho e cana), também pressionando o custo por terras; e da contínua elevação do preço do petróleo, pressionando o custo logístico e de químicos. Outra fonte de incerteza são as mudanças climáticas, que podem impactar negativamente a produtividade das florestas e outras culturas agrícolas.

Em relação ao desenvolvimento tecnológico da parte industrial, a principal promessa para os próximos anos reside no conceito de biorrefinaria, que, de maneira simplificada, pode ser definida como uma unidade industrial que se utiliza de biomassa para produção simultânea de distintos produtos, como químicos, biocombustíveis, energia elétrica e térmica, celulose, entre outros [Vidal e Da Hora (2012)]. Ainda é muito cedo para saber quais rotas tecnológicas vão se provar viáveis e como vai se dar o impacto no setor. Atualmente, algumas das mais promissoras linhas de pesquisa são o desenvolvimento de novos produtos (incluindo energéticos) a partir da lignina,¹⁶ do licor negro e de resíduos, ou seja, produtos que, em teoria, devem apenas aumentar a rentabilidade do uso de uma biomassa que não é direcionada ao produto-chave das companhias. Destaca-se que a caldeira é o principal gargalo produtivo em muitas plantas de celulose (integradas e de mercado) ao redor do mundo, e tecnologias de extração de lignina podem resultar em um pequeno aumento de capacidade na produção de celulose, sem a necessidade de novos investimentos (desde que exista madeira disponível). Ademais, pesquisas para o desenvolvimento de novos produtos com o constituinte-chave para o setor, a celulose, também estão sendo feitas. Portanto, possivelmente, a indústria incorrerá em diversas alterações em sua estrutura no longo prazo. O mais provável é que ocorra uma diferenciação nos produtos ofertados, com a celulose se mantendo como o carro-chefe. Porém, não é possível descartar a hipótese de produtores voltarem inteiramente sua biomassa florestal para outros segmentos.

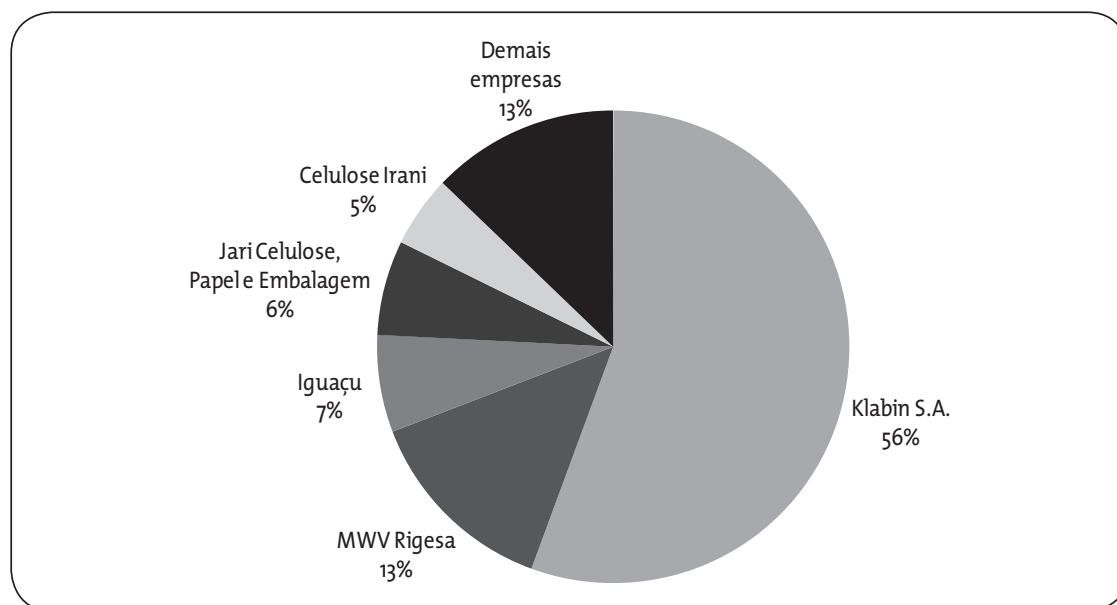
¹⁶ A Suzano possui uma planta-piloto de extração de lignina em Limeira (SP) desde 2012.

Oportunidade para a indústria nacional?

Panorama geral da indústria nacional de celulose de fibra longa

Conforme visto, uma das principais características do mercado nacional de celulose de fibra longa é que a oferta de pasta de mercado é praticamente inexistente. Além de quase toda integrada, a produção nacional também é bastante concentrada: em 2011, as três maiores empresas produziram 76% do total no país e as cinco maiores, 87% (Gráfico 31). Outra característica dessa produção integrada é que ela é quase toda voltada à manufatura de papéis de embalagem, com os produtores nacionais de papéis gráficos e sanitários tendo de recorrer às importações para suprir suas necessidades de fibra longa.

Gráfico 31 | Produção nacional de celulose de fibra longa em 2011

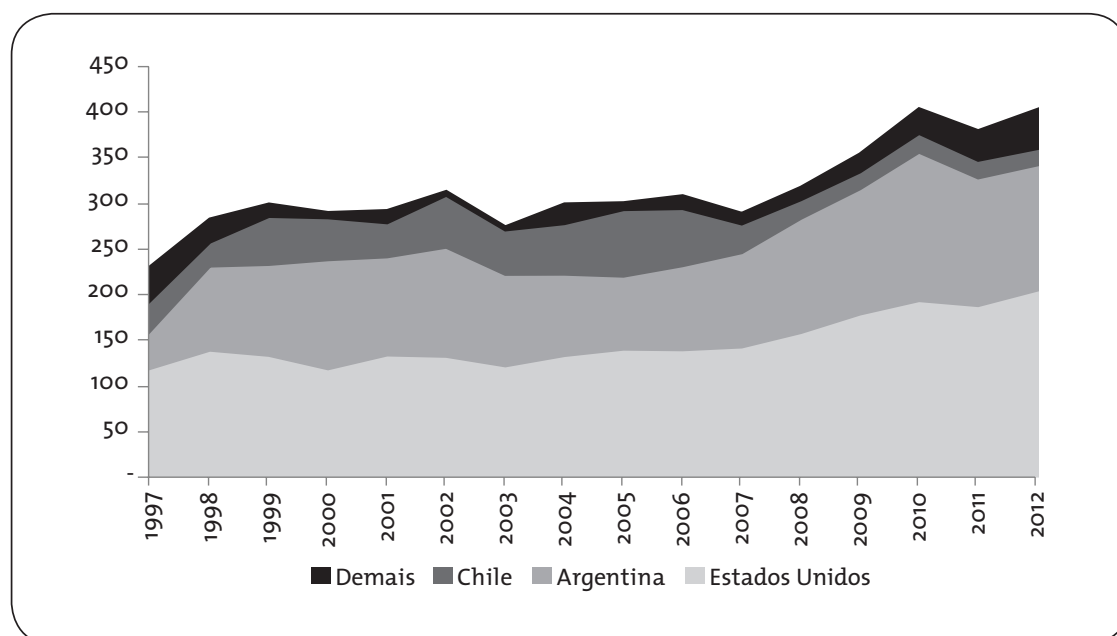


Fonte: Bracelpa.

As importações brasileiras de BSKP apresentaram CAGR de 3,8% de 1997 a 2012, segundo dados da Secex (em face de um crescimento da produção interna ao redor de 1,4% a.a., conforme Gráfico 2). Nos últimos cinco anos, de acordo com o Gráfico 32, os Estados Unidos supriram 50% das importações brasileiras dessa celulose, seguidos de Argentina (38%), Chile (5%), Finlândia (4%), Suécia (3%) e demais países (1%). No fim dos anos 1990, o Canadá também era um fornecedor representativo, mas foi substituído pelos nórdicos (ambos fornecendo NBSK), e, na América Latina, o Chile perdeu espaço para a Argentina. A concentração da importação

nacional de BSKP nos Estados Unidos e na Argentina é um indício de que a maioria das compras brasileiras no mercado internacional de BSKP deve se concentrar em *fluff*.

Gráfico 32 | Importações brasileiras de BSKP



Fonte: Elaboração própria, com base em Secex.

Se a estimativa da RISI de que o mercado nacional de *fluff* se situa em torno de 300 mil toneladas/ano estiver correta, então isso significa que o consumo brasileiro de BSKP de mercado para papéis se situa perto de 100 mil toneladas/ano. Mas esse mercado pode ser potencialmente maior, graças a uma demanda reprimida, sobretudo por parte de produtores de papéis sanitários, visto que nesse segmento existe uma grande dispersão produtiva, com larga presença de pequenas e médias empresas [Vidal e Da Hora (2013)]. Para esses produtores, sua pequena escala pode inviabilizar a importação do insumo de forma competitiva e, como consequência, quase toda a produção nacional de papéis sanitários é feita com fibra curta, o que leva a uma baixa resistência a rasgos nos papéis brasileiros e pouca diferenciação nas propriedades dos papéis entre as diferentes marcas. Tal fato não ocorre de forma análoga com *fluff* porque produtores de fraldas e absorventes femininos não têm substituto para esta celulose. Portanto, existe uma boa probabilidade de que, havendo uma oferta interna no Brasil, a demanda por fibra longa (especialmente de BSKP para papéis) se revele maior do que as importações indicam.

Análise estratégica e principais conclusões

Conforme visto, o mundo tem cada vez mais migrado para plantios de folhosas em detrimento das coníferas, em razão de seu menor ciclo de corte. Uma parte desse movimento é explicada pelo mercado de celulose, que vem privilegiando o uso de fibra curta, em razão de seu custo reduzido. Ademais, a fibra longa ainda enfrenta concorrência mais acirrada com as aparas, utilizadas para fabricação dos papéis de embalagem. Porém, a menos que ocorra uma ruptura tecnológica radical, seja nas máquinas ou nas fibras – o que tem uma baixa, mas não desprezível, possibilidade de ocorrer –, a celulose de coníferas ainda deve manter seu espaço e ser necessária na composição do *mix* produtivo do papel.

Nesse contexto, a principal questão é quem será capaz de aumentar sua oferta de madeira. A maior fonte, sem dúvida, está na Rússia, visto que suas largas florestas naturais estão prontas para o corte, todavia a falta de uma infraestrutura adequada inibe seu aproveitamento. Outra fonte importante de madeira, o Canadá, está sofrendo com uma infestação de besouro. O sul dos Estados Unidos desponta como outro potencial fornecedor, não tanto pelo aumento da área florestal, mas sim pela maior participação de florestas plantadas. No sul do Hemisfério Sul, apesar da alta produtividade, a concorrência com o eucalipto reduz a oferta de madeira futura, como é o caso do Brasil, dado que o plantio de pínus vem encolhendo em todo o país, ainda que com menor intensidade na Região Sul, onde esse gênero florestal apresenta melhor produtividade.

Existem potenciais pressões sobre o custo da madeira que poderão surgir em decorrência da concorrência cada vez maior por terras produtivas. Por outro lado, os gigantescos novos projetos para produção de BHKP, em regiões de baixo custo como o Brasil, podem implicar redução na cotação dos preços das celulosas (curta e longa). Ambos os fatores somados podem levar a uma menor rentabilidade, ainda que novos produtos oriundos do conceito de biorrefinaria possam ser potenciais mitigadores dessa situação. Algumas outras tendências que se aplicam a todos os mercados de celulose de fibra longa são: a redução da oferta via migração para celulose solúvel; potenciais novos entrantes por fechamento de plantas integradas de papéis gráficos (especialmente no Sul dos Estados Unidos); e desequilíbrio entre oferta e demanda por aparas, podendo levar a novas altas das cotações de preços da fibra reciclada, favorecendo a fibra virgem.

A celulose BSKP para papéis conta com razoáveis perspectivas de crescimento, ainda que menores do que seu concorrente direto, a BHKP. Algumas das principais vantagens desse mercado, listadas também na Tabela 13, é que boa parcela de sua oferta é *flex* (podendo alternar produção para *fluff*), além de apresentar uma curva de custo bem mais inclinada e mais balanceada com a demanda do que em BHKP. Outro diferencial é que, se por um lado o menor uso no *mix* produtivo de papéis em relação a BHKP reduz a demanda total disponível, por outro, inibe a construção de capacidade integrada, deixando um espaço para produtores de celulose de mercado. Isso é ainda mais relevante, pois o país com maior aumento marginal no consumo global de celulose, a China, praticamente não dispõe de capacidade de fibra longa própria.

Tabela 13 | SWOT de BSKP para papéis de mercado

Forças	Fraquezas
<ul style="list-style-type: none"> • Oferece maior resistência aos papéis. • Considerável parcela das máquinas é <i>flex</i> entre <i>fluff</i> e BSKP para papéis, permitindo direcionar produção ao segmento mais rentável no momento, estabilizando as margens de ambos os mercados. • Curva de custos da oferta global mais inclinada do que na fibra curta. 	<ul style="list-style-type: none"> • Preço acima da fibra curta favorece substituição de BSKP por BHKP. • Maior dependência do mercado chinês do que em BHKP. • Máquinas de menor escala do que na fibra curta aumentam os custos.
Oportunidades	Ameaças
<ul style="list-style-type: none"> • Menor quantidade de novos projetos do que em fibra curta, sinalizando um mercado mais equilibrado. • Migração de produtores para o segmento de celulose solúvel, auxiliando no equilíbrio entre oferta e demanda. • Expansão no consumo de papéis sanitários, especialmente em toalhas, impulsionam a demanda. • Uso marginal em muitos tipos de papéis desfavorece produção integrada, especialmente na China. 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidade integrada de BSKP de países desenvolvidos pode migrar para celulose de mercado, aumentando a concorrência. • Novas tecnologias que permitam maior uso de fibra reciclada e/ou curta na produção de papéis. • Queda no consumo de papéis gráficos reduz a demanda por celulose. • Aumento do custo da madeira em função de um maior uso para produção de bioenergia, além do aumento da população mundial.

Fonte: Elaboração própria.

Já a celulose *fluff* apresenta melhores perspectivas de taxas de crescimento para a demanda (Tabela 14), sobretudo em função de mudanças demográficas e de melhoria de renda em países emergentes. A concentração da oferta, majoritariamente decorrente da falta de madeira das espécies adequadas, é outra força da indústria, que ainda conta com uma demanda altamente resiliente. Do lado negativo, o pequeno tamanho do mercado inibe grandes expansões de capacidade (em volume), ao mesmo tempo em que os polímeros superabsorventes representam uma importante ameaça à demanda.

Tabela 14 | SWOT de *fluff*

Forças	Fraquezas
<ul style="list-style-type: none"> • Oferta concentrada. • Consumo disperso geograficamente e em diversos produtores. • Considerável parcela das máquinas é <i>flex</i> entre <i>fluff</i> e BSKP para papéis, permitindo direcionar produção ao segmento mais rentável no momento, estabilizando as margens de ambos os mercados. • Restrição da madeira adequada para fabricação dessa celulose em poucas regiões. • Demanda estável e resiliente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pequeno tamanho do mercado ante o de celulose para papéis. • Máquinas de menor escala do que em celulose para papéis, acarretando maiores custos.
Oportunidades	Ameaças
<ul style="list-style-type: none"> • Aumento e envelhecimento da população mundial. • Elevação da renda mundial, especialmente em países emergentes. • Aumento das cotações do petróleo pressionando os custos de polímeros superabsorventes. • Falta de novos projetos deve garantir equilíbrio entre oferta e demanda, ao menos no médio prazo. • Migração de produtores para o segmento de celulose solúvel, auxiliando no equilíbrio entre oferta e demanda. 	<ul style="list-style-type: none"> • Maior uso de polímeros superabsorventes. • Redução no número de filhos, especialmente em países desenvolvidos. • Novos entrantes, como Klabin e Doomtar, podem reduzir preços e afetar rentabilidade da indústria. • Inovações tecnológicas que permitam uso de fibra curta de <i>fluff</i> em largas proporções. • Capacidade integrada de BSKP de países desenvolvidos pode migrar para celulose de mercado, aumentando a concorrência. • Aumento do custo da madeira em função de um maior uso para produção de bioenergia, além do aumento da população mundial.

Fonte: Elaboração própria.

E quais são as melhores oportunidades para o Brasil? Existe um mercado interno cativo, não explorado, de, pelo menos, 300 mil toneladas/ano de *fluff* e de 100 mil toneladas/ano de BSKP para papéis, podendo ser ainda maior se houver um produtor local, que terá as vantagens de um fornecimento local, mais rápido, ágil e seguro, implicando menores estoques para o produtor de papéis. Em teoria, o país também poderia expandir seu mercado internacional e fazer como outros países sul-americanos (como o Chile), atuando na exportação das duas fibras. Tal atividade com certeza traria riscos associados, uma vez que a fibra longa brasileira não tem histórico comercial no exterior, o que implicaria a necessidade de estratégias comerciais mais agressivas para conquistar espaço no mercado internacional. Porém, o mesmo foi feito há décadas com a celulose produzida a partir do eucalipto brasileiro, que em seus primórdios era vista como de menor valor e de qualidade inferior e hoje é referência no mercado.

Caso a celulose de pínus brasileira fosse aceita no mercado internacional, ela apresentaria rentabilidade similar à obtida pela BEKP? Em relação ao preço, é válido destacar que a celulose de eucalipto brasileira é atualmente vista como uma fibra curta *premium*, o que permite aos produtores brasileiros cobrar um pequeno *spread* em relação às cotações de celulose de demais folhosas. Já a fibra longa brasileira seria negociada na mesma faixa de SBSK, que tem menor valor do que NBSK. A média real (em US\$ de dezembro de 2012), entre 2000 e 2012, da diferença entre BEKP brasileiro e SBSK, na Europa, foi de US\$ 28/t e, nos Estados Unidos, de US\$ 15/t. Em ambos os casos, apesar da volatilidade, a tendência vem sendo de uma ampliação nessa diferença, e a reta de regressão linear indica um diferencial atual ao redor de US\$ 70/t na Europa e US\$ 56/t nos Estados Unidos. Quanto aos custos, o diferencial do BSKP em relação à BEKP, no caso do Chile, considerando linhas de porte e idade tecnológica semelhantes, é de cerca de US\$ 50/t, mas não é possível dizer se isso também se aplicaria ao Brasil. É válido destacar que o Chile conta com uma vantagem logística em relação ao Brasil, especialmente na exportação para a China, que tem relevância maior no mercado de fibra longa do que na curta.

Apesar de cada projeto apresentar suas particularidades, em função de escala e tecnologia empregada, valor da terra, produtividade florestal e logística (tanto da madeira quanto da celulose), pelos valores apresentados de diferencial entre custos e preço de venda de fibra curta *versus* longa, é

possível imaginar que possa haver alguns casos em que seja mais rentável operar com o segundo tipo no Brasil, em especial pelo fato de que o *mix* direcionado ao mercado interno teria melhor rentabilidade do que o direcionado ao mercado externo. Isso porque o custo de frete seria menor e o preço de venda, provavelmente maior. Assim como ocorre em outros produtos do setor de papel e celulose no Brasil, cuja oferta é relativamente concentrada, o preço praticado no mercado interno costuma ser balizado com o preço no mercado externo, somado ao custo do frete e dos impostos.

No caso de *fluff*, celulose que deve responder por aproximadamente metade do incremento marginal da demanda global de BSKP nos próximos anos, o país conta com um diferencial: as duas principais espécies de pinus plantadas no país (*elliottii* e *taeda*) são justamente as mais adequadas à fabricação dessa celulose e que garantem um diferencial competitivo aos produtores localizados no Sul dos Estados Unidos e na Argentina. Como essa celulose tem valor acima do praticado em BSKP para papéis (entre US\$ 60/t e US\$ 100/t), a exportação desse produto pelo Brasil pode ser mais viável.

Então, por que, depois de tantos anos, somente agora, com o anúncio da Klabin, é que se vê um produtor nacional buscando produzir celulose de mercado de fibra longa? Além dos riscos de abrir mercado para um novo produto, existem outros empecilhos. Talvez um dos principais seja a limitação na disponibilidade de terras na Região Sul, local onde o pinus apresenta boa produtividade. Com o gigantismo das linhas atuais de celulose, a necessidade de terras fica cada vez maior e, como o IMA Cel do pinus é menor do que o do eucalipto, tal problema se agrava.

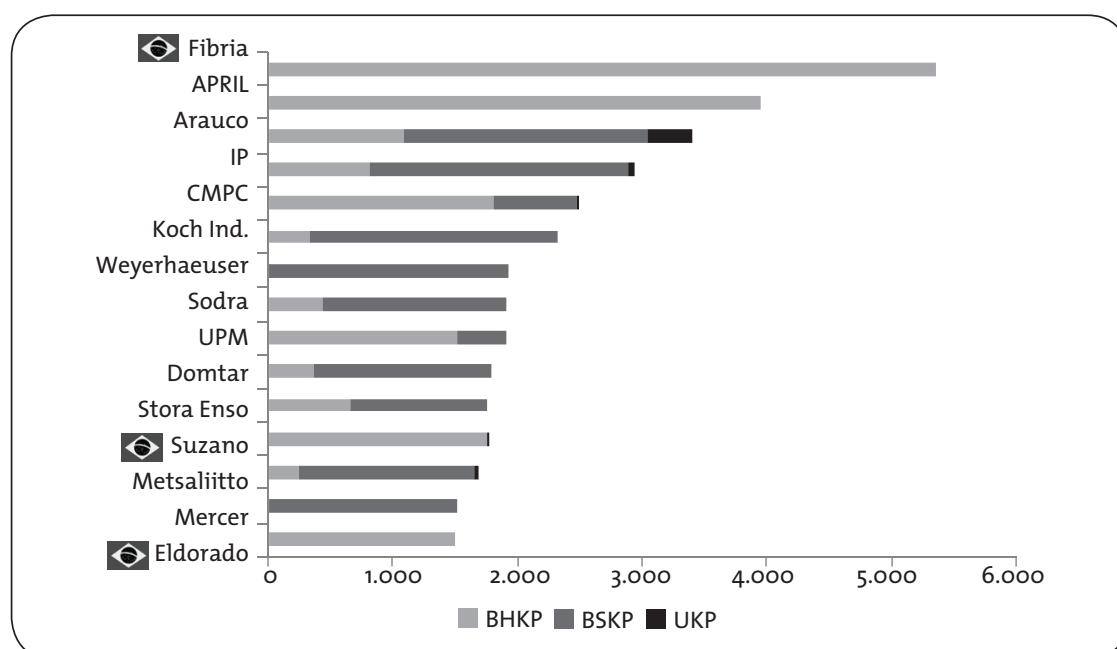
Outra questão associada à produção de celulose de mercado de fibra longa *versus* curta é a escala. Hoje, linhas consideradas em escala ótima de produção podem chegar a 2 milhões de toneladas/ano. Mas os riscos de inserir uma capacidade de fibra longa desse porte, no Brasil, são potencialmente maiores do que na fibra curta, pelos problemas já expostos. Mesmo globalmente, não se veem linhas de BSKP do mesmo porte das de BHKP. A linha anunciada pela Klabin, por exemplo, apesar de reduzir os riscos associados, visto que atenderá apenas ao mercado interno, implica maior valor unitário do investimento fabril e dos custos.

Apesar dos problemas da produção nacional de fibra longa, existem também algumas vantagens, oriundas da diversificação. A despeito de ter alta correlação, o tempo entre um pico de alta e de baixa no diferencial de

preços entre as fibras curta e longa costuma levar de um a dois anos. Em um setor cíclico e altamente exposto a variações cambiais, tal diversificação é bem-vinda e pode reduzir os riscos de liquidez em um momento de baixa nas cotações.

Outra vantagem da oferta mista de fibras é comercial, uma vez que produtores diversificados têm o diferencial do *one-stop-shop*, podendo prover todas as necessidades de celulose de um produtor de papel em um único fornecedor. Muitos produtores globais de celulose de mercado atuam na produção de mais de um tipo de fibra, estratégia que não é adotada por nenhuma empresa nacional (Gráfico 33).

Gráfico 33 | Maiores capacidades instaladas globais de celulose de mercado *kraft*, 2012



Fonte: RISI.

Portanto, existe espaço para que se inicie uma produção nacional de fibra longa de mercado, especialmente para atender à demanda interna, que hoje tem de recorrer às importações. Se o projeto da Klabin for bem-sucedido, talvez venha a se observar, no médio ou longo prazo, um paradigma a ser quebrado, com a fibra longa brasileira de mercado atingindo mercados internacionais, ainda que os riscos associados à exportação sejam substancialmente superiores ao da substituição de importações. Porém, o encolhimento das áreas plantadas de pinus no país, bem como a restrição de seu plantio à Região Sul, e a concentração dos produtores de celulose de mercado brasileiros no eucalipto poderão ser empecilhos a esse desenvolvimento.

Referências

- ABRAF – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS. *Anuário Estatístico Abraf 2006 – ano base 2005*. Brasília, 2006.
- _____. *Anuário Estatístico Abraf 2013 – ano base 2012*. Brasília, 2013.
- BELLO, F. *Desenvolvimento Tecnológico Orientado ao Mercado – Um Estudo de Caso na Cadeia Produtiva do Ácido Acrílico*. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos) – Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Escola de Química (EQ), 2008.
- BRACELPA – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CELULOSE E PAPEL. *Relatório Estatístico 2011/2012*. 2012.
- DUDAREV, G.; BOLTRAMOVICH, S.; EFREMOV, D. *From Russian Forests to World Markets – A Competitive Analysis of the Northwest Russian Forest Cluster*. ETLA, The Research Institute of the Finnish Economy, Helsinki, 2002.
- EM FRALDAS, demanda supera a oferta. *Valor Econômico*, São Paulo, jun. 2012.
- FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. *Global Forest Resources Assessment 2010*. Roma, 2010.
- FOELKEL, E. Fraldas e absorventes íntimos descartáveis produzidos com fibras celulósicas do pinus. *PinusLetter*, n. 25, 2010a. Disponível em: <http://celso-foelkel.com.br/pinus_25.html#quatorze>. Acesso em: jul. 2013.
- _____. Polpas ou celuloses tipo “fluff”. *PinusLetter*, n. 26, 2010b. Disponível em: <http://celso-foelkel.com.br/pinus_26.html>. Acesso em: jul. 2013.
- _____. PAR – Pastas celulósicas de alto rendimento a partir da madeira do pinus. *PinusLetter*, n. 37, 2012. Disponível em: <http://celso-foelkel.com.br/pinus_37.html>. Acesso em: jul. 2013.
- FONTES, S. Suzano planeja entrar no segmento de celulose fluff. *Valor Econômico*, São Paulo, set. 2013.
- MEYGE, A. Indústria aposta em absorvente premium. *Valor Econômico*, São Paulo, mai. 2012a.
- _____. Mercado de fraldas para adultos cresce 20%. *Valor Econômico*, São Paulo, nov. 2012b.

MOORE, D. Fiber Fundamentals – Fluff Pulp. In: INDA-TEC 95. *Book of papers*. p. 91-104, St. Petersburg, Sep. 18-20, 1995.

NEWFORESTS. *Asia Pacific Softwood Log Markets: A Supply-Demand Outlook for New Zealand and Australian Softwood Log Markets*.

Disponível em: <www.newforests.com.au/news/pdf/articles/MarketOutlookSoftwoods.pdf>. Acesso em: jul. 2013.

PHILLIPS, R. *Future Prospects for USA Pulp and Paper Technology*. Student TAPPI Summit, Carolina do Norte, 2012.

RICHER, C. Disposable Diaper History. *The Disposable Diaper Industry Source*. Disponível em: <<http://disposablediaper.net/general-information/disposable-diaper-history/>>. Acesso em: jul. 2013.

SCARAMUZZO, M. Basf investirá € 500 milhões no Brasil em cinco anos. *Valor Econômico*, São Paulo, 22 ago. 2013. Disponível em: <<http://www.valor.com.br/empresas/2798514/basf-investira--500-milhoes-no-brasil-em-cinco-anos>>. Acesso em: jul. 2013.

SILVA, C. Considerações sobre o mercado em meio à crise. *Guia de compras celulose e papel 2012/2013*. 2012.

SIMEONE, J. Russia's Forest Sector and International Trade in Forest Products: Export Taxes on Roundwood, Priority Investment Projects, and WTO Accession. *Vestnik, The Journal of Russian and Asian Studies*, 4 nov. 2013. Disponível em: <http://www.sras.org/russia_forest_sector_wto>. Acesso em: jul. 2013.

VIDAL, A. O renascimento de um mercado: o setor de celulose solúvel. *BNDES Setorial*, Rio de Janeiro, n. 38, p. 79-130, 2013.

VIDAL, A.; DA HORA, A. Perspectivas do setor de biomassa de madeira para a geração de energia. *BNDES Setorial*, Rio de Janeiro, n. 33, p. 261-314, 2011.

_____. A indústria de papel e celulose. *BNDES Setorial 60 anos: perspectivas setoriais*. v. 1. Rio de Janeiro: BNDES, 2012, p. 334-381.

_____. Panorama de mercado: papéis sanitários. *BNDES Setorial*, Rio de Janeiro, n. 37, p. 273-332, 2013.

VIEIRA, G. *Eldorado Brasil – Brazilian Forest Based Industry – Overview and Competitiveness*. In: LATIN AMERICA PULP & PAPER OUTLOOK CONFERENCE. Apresentação. São Paulo, 2013.

WEYERHAEUSER. *Analyst Meeting*. May 10, 2013.

Sites consultados

BACEN – BANCO CENTRAL DO BRASIL – <www.bcb.gov.br>.

CELSE FOELKEL – <www.celso-foelkel.com.br>.

FAOSTAT – <www.faostat.fao.org>.

FOEX – <www.foex.fi>.

FOREST ENTERPRISES – <www.forestenterprises.co.nz>.

RISI – <www.risi.com>.

SECEX – SECRETARIA DE COMÉRCIO EXTERIOR – <www.aliceweb2.mdic.gov.br>.

THE DISPOSABLE DIAPER INDUSTRY SOURCE – <www.disposablediaper.net>.

TRADE MAP – <www.trademap.org>.

U.S. BUREAU OF LABOR STATISTICS – <www.bls.gov>.

WORLD BANK – <www.worldbank.org>.

O mercado do transporte aéreo dos Estados Unidos e perspectivas para o financiamento à exportação de jatos comerciais brasileiros

Paulus Vinicius da Rocha Fonseca
Sérgio Bittencourt Varella Gomes
Vanessa de Sá Queiroz*

Resumo

Desde 2012, a Embraer está focando substanciais esforços de vendas no mercado dos Estados Unidos da América (EUA). Já sinalizou ao mercado que, entre campanhas já vitoriosas (junto a empresas aéreas americanas) e outras em curso, poderá vir a demandar financiamentos substanciais para suas exportações ao longo dos próximos anos. As mudanças das *scope clauses* nos contratos entre as *mainlines* e as empresas regionais são ponto-chave na mudança da dinâmica do mercado de jatos regionais. Esse mercado passou a solicitar aeronaves maiores que os emblemáticos jatos de 30 a 50 assentos, abrindo espaço para a venda de jatos regionais de maior porte, entre 70 e 90 assentos, ou seja, parte da família de jatos comerciais E-Jets da Embraer. Diante desse cenário, o papel do BNDES como a agência de crédito às exportações brasileiras, assim

* Respectivamente, contador, gerente e administradora do Departamento de Comércio Exterior 1 da Área de Comércio Exterior do BNDES.

como o de outros bancos envolvidos no comércio internacional, deverá aumentar substancialmente no futuro próximo. Portanto, o entendimento em profundidade do quadro do mercado de transporte aéreo dos EUA é de fundamental importância para respaldar decisões dos agentes de crédito e analistas do setor. O presente artigo pretende, assim, oferecer alguns elementos básicos para esse entendimento, em um esforço de análise para o fomento das exportações brasileiras de produtos de alto valor agregado, como são os jatos comerciais da Embraer.

Introdução

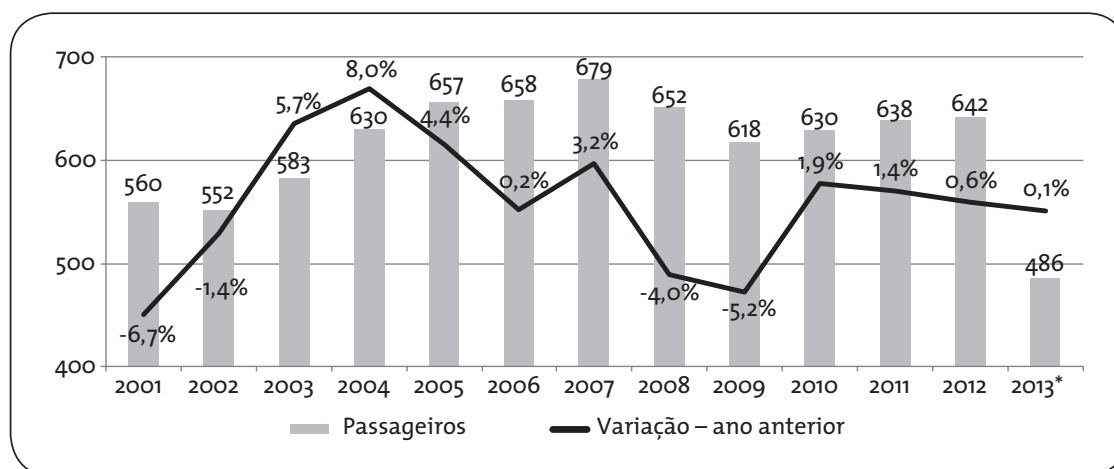
O mercado de transporte aéreo norte-americano, nos últimos dois anos, foi o principal comprador de novas aeronaves da família de E-Jets da Embraer. Em 2013, foram anunciados contratos de vendas de mais de duzentas novas aeronaves, com mais de trezentas opções adicionais, para esse mercado. Este já foi, no início dos anos 2000, o principal mercado dos jatos de 30 a 50 assentos produzidos no Brasil – as aeronaves da família EMB (135, 140 e 145), produtos que elevaram a empresa a um dos quatro maiores produtores de jatos comerciais do mundo.

Do ponto de vista quantitativo, o mercado do transporte aéreo norte-americano é o maior do mundo desde o fim da Segunda Guerra Mundial [IATA (2013)]. Isso se explica por três motivos básicos: a renda média elevada da população, as dimensões continentais do país e uma infraestrutura de modais terrestres não tão densa como no caso europeu – por exemplo, o país não dispõe até hoje de uma única linha de Trem de Alta Velocidade (TAV).

A população dos EUA atinge atualmente cerca de 310 milhões de pessoas, e o tráfego anual do país supera em mais de duas vezes sua população (*vide* Gráfico 1). Em outras palavras, seria como se cada habitante embarcasse em mais de duas viagens aéreas anuais (ou uma de ida e volta).

Entretanto, dada a complexidade inerente a esse gigantesco mercado, o entendimento de suas características principais requer um exame de como se deu sua evolução no passado recente, realizado na próxima seção.

Gráfico 1 | O tráfego aéreo doméstico americano – número de passageiros embarcados (em milhões) e variação percentual sobre o ano anterior



Fonte: Elaboração própria, com dados do Bureau of Transport Statistics.

* Dados referentes aos meses de janeiro a setembro de 2013.

Breve histórico da evolução do mercado doméstico americano

A organização do mercado de transporte aéreo doméstico americano evoluiu em três grandes fases, desde fins da década de 1970. A primeira delas foi resultante da implantação da desregulamentação econômica do setor, promovida pelo próprio governo federal, com amplo apoio do Congresso. A segunda foi um período de busca inclemente por redução de custos, caracterizada como a fase das grandes concordatas; ou seja, de processos de recuperação judicial (*bankruptcy protection*) das principais empresas, designadas, em conjunto, como *majors* ou *legacy carriers*. Por fim, a terceira, ainda em curso, é denominada de “consolidação”, por estar gerando grandes conglomerados de empresas resultantes de processos de fusões e aquisições no próprio setor, essencialmente entre as *legacy carriers*. Tais fases são descritas, em suma, a seguir.

A fase da desregulamentação

Em 1978, o governo dos EUA promulgou o Airline Deregulation Act, isto é, a lei que desregulamentou o transporte aéreo doméstico americano em seus aspectos econômicos. A regulamentação técnica continuou intocada, sob a égide da FAA. No período dos três anos subsequentes, passou-se a um regime em que as tarifas foram totalmente liberadas, assim como ligações aéreas, tipos e capacidades das aeronaves emprega-

das, e foram extintas as barreiras para empresas novas entrantes em quaisquer mercados.¹ Em outras palavras, satisfeitas as exigências de certificação técnica a cargo da FAA, voava quem quisesse, para onde quisesse, cobrando o que quisesse (ou pudesse). O objetivo era beneficiar os consumidores usuários do transporte aéreo pela introdução da livre-concorrência entre as empresas – incumbentes ou novas entrantes – aumentando-se a oferta de voos, reduzindo-se as tarifas cobradas e promovendo-se a eficiência do sistema pela eliminação das empresas menos aptas à livre-concorrência.

Desde então, tal regime para o transporte aéreo vem se espalhando aos poucos pelo resto do mundo. No âmbito da União Europeia, ele também foi implantado gradativamente, tendo o processo se completado em 1992, ano em que se iniciou no Brasil (completou-se em 2001). Nos países asiáticos, de um modo geral, ainda avança em graus variados.

Embora o debate sobre os eventuais benefícios e mazelas da desregulamentação do transporte aéreo esteja sempre revestido de polêmicas [Williams (2002)], há razoável consenso sobre algumas de suas principais consequências:

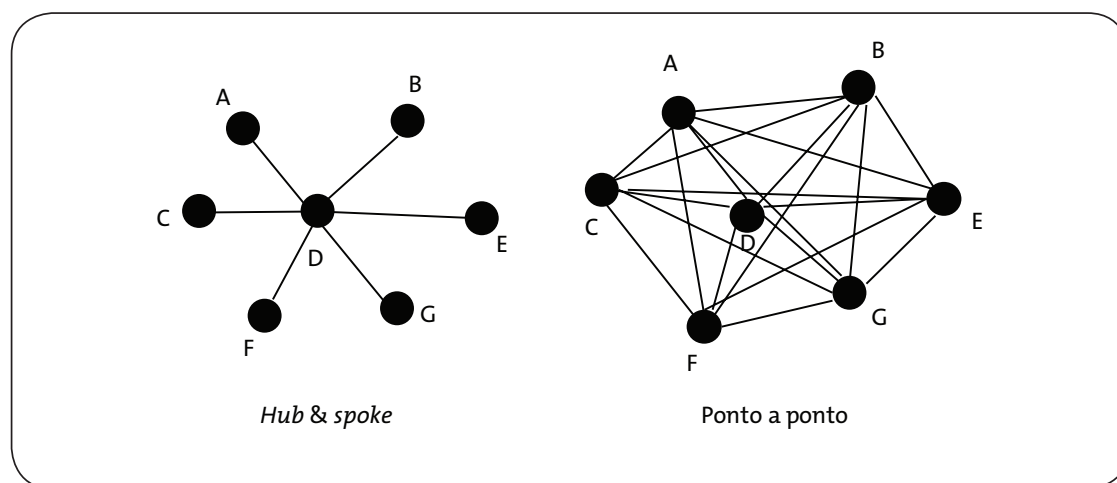
- Ao longo das primeiras décadas do novo regime nos EUA, houve uma redução no número de empresas aéreas de maior porte [Borenstein (1992)], que passaram de 31 para apenas nove, no período que vai de 1980 a 1992.²
- Também gradativamente, passou a ocorrer uma reconfiguração das malhas (redes de rotas) das empresas, do modelo tradicional de rotas ponto a ponto (ligações diretas entre as cidades) para o de *hub & spoke* (por analogia com a roda raiada das bicicletas), em que as ligações (*spokes*) passaram a ser feitas via um centro de conexões (*hub*) (vide Figura 1). Isso interessava às empresas aéreas por dois motivos essenciais: primeiro, porque permitia que servissem a um número muito maior de cidades (ou com um número maior de frequências) com menos aeronaves do que na configuração clássica ponto a ponto; e, segundo, porque permitia que as empresas “repartissem” entre si o vasto território americano, entrincheirando-se em aeroportos *hubs* nos quais cada uma seria dominante (criando assim o chamado *fortress*

¹ Em transporte aéreo, cada par de cidades conectadas pelo modal é considerada um mercado.

² Exemplos de empresas que faliram: Eastern Airlines, Braniff, PanAm, National, People Express etc.

hub). São casos notórios a concentração da American Airlines em Dallas-Fort Worth; a da Delta em Atlanta; a da United em Chicago; a da Continental em Houston etc. As empresas que passaram por esse processo ficaram conhecidas como *legacy carriers*, por serem as de modelo de negócios tradicional no mercado do transporte aéreo dos EUA (no jargão econômico seriam as “incumbentes”, em oposição a eventuais “novas entrantes”);

Figura 1 | Representação gráfica dos conceitos de malhas de rotas *hub & spoke* e ponto a ponto



Fonte: Elaboração própria.

- Ganhou impulso inédito a aviação regional, na medida em que agora interessava conectar o maior número possível de cidades aos *hubs*, mesmo que por meio de aeronaves menores (ditas “regionais”), para, então, redistribuir os passageiros pelo resto do país e até do mundo. As grandes empresas, que, nesse contexto, também são chamadas de *mainlines*, passaram a constituir subsidiárias regionais, buscando maior eficiência nesse ramo especializado da aviação comercial.³ Tudo isso contribuiu sobremaneira para o sucesso da Embraer, a qual se especializou, no decorrer de mais de quatro décadas de existência, justamente no segmento de aeronaves voltadas essencialmente para a aviação regional, ou seja, de porte inferior àquelas produzidas pela Airbus ou Boeing.

³ Nos últimos anos, essas subsidiárias regionais têm adquirido vida própria, ou seja, têm se tornado independentes da empresa *major* original, competindo, assim, com as demais empresas regionais independentes.

- A desregulamentação propiciou o surgimento de um novo modelo de empresa aérea, denominada de “baixos custos e (quase sempre) baixas tarifas” [*low cost carrier* (LCC)]. Com o paradigma-modelo representado pela Southwest Airlines, tais empresas geralmente têm rede de rotas ponto a ponto, serviço de bordo mínimo, sem marcação de assentos, operação por meio de aeroportos secundários, aeronaves padronizadas de um ou dois modelos apenas etc. Sua lucratividade depende da movimentação de grande volume de tráfego, com ocupação da aeronave superando os 80%, grande frequência de voos e pontualidade elevada, o que resulta em uma utilização diária das aeronaves bem acima das transportadoras tradicionais. A primeira empresa LCC a adquirir aeronaves da Embraer (Embraer 190s) foi a Jet Blue, para complementar sua frota padronizada de Airbus A320.

Em síntese, o regime de desregulamentação econômica do transporte aéreo fez as transportadoras americanas (e até de várias outras partes do mundo, como Europa e Ásia e, em menor escala, América Latina) progressivamente se especializarem em pelo menos três modelos básicos de negócio – correspondentes aos segundo, terceiro e quarto itens –, que ficaram conhecidos respectivamente como *legacy carriers*,⁴ regionais e LCCs. Quando se analisam as empresas com malhas predominantemente domésticas dos EUA, é possível destacar os seguintes aspectos:

- O ponto de partida deve ser o **modelo de negócios** seguido pela empresa, entre as três possibilidades já mencionadas. Empresas com modelos diferentes podem até apresentar um conjunto de indicadores econômico-financeiros e/ou operacionais com valores próximos, mas com consequências muito divergentes entre si. Portanto, superada essa etapa, podem-se considerar os mercados de atuação da transportadora, malha de rotas, plano de negócios, frota etc., até mesmo em comparação com outras empresas de mesmo modelo de negócios.
- Ao se considerarem os dados agregados do mercado doméstico dos EUA, é importante ter em mente que os resultados obtidos são produto da operação de empresas bastante diversificadas entre si. Em pesos relativos e como guia básico, as empresas do modelo *legacy* têm comandado – ao longo dos últimos cinco anos – uma faixa de

⁴ Tal denominação advém, naturalmente, do fato de que tais empresas já existiam antes da desregulamentação e, portanto, são consideradas tradicionais ou de modelos de negócios legados.

65% a 70% do tráfego doméstico total, ficando as LCCs com 25% a 30% e as regionais com 5% a 10% (embora estas últimas sejam responsáveis por mais de 50% das frequências de voos). Portanto, as comparações devem ser feitas com extremo cuidado, pois valores médios de indicadores para o sistema inteiro podem não servir de base de comparação para determinada empresa que opera em consonância com determinado modelo de negócios.

- Nos últimos quatro ou cinco anos, tem havido movimentos em diversas empresas aéreas americanas na direção de mesclar características de outros modelos de negócios em seus próprios modelos. Assim, por exemplo, a Southwest Airlines passou a vender voos internacionais por meio de *codeshare* (compartilhamento de voos) com a WestJet canadense; a Republic (clássica regional, ou seja, terceirizada das *mainlines*) adquiriu a Frontier (LCC com marca própria) etc. Isso levou à cunhagem do termo “hibridização” para descrever esse processo. Dessa forma, deve-se atentar para um eventual grau de hibridização de determinada empresa ao compará-la com, por exemplo, aquela que seria o paradigma de seu modelo de negócios.

A fase da concordata/recuperação judicial

Uma das principais consequências do processo de desregulamentação nos EUA, como visto, foi o extraordinário crescimento das empresas de baixo custo, as LCCs. Tal crescimento se deu essencialmente às custas das empresas *legacy*, na medida em que a fatia de mercado das LCCs passou de menos de 10% no início da década de 1990 para cerca de 30% em 2008. Além disso, o início do século XXI foi marcado, para o mercado do transporte aéreo dos EUA, pelo estouro da bolha da internet⁵ e pelo evento de 11 de setembro de 2001 (quando o espaço aéreo do país ficou totalmente fechado por uma semana), o que fez o tráfego de passageiros só se recuperar a partir de fins de 2003.

Esses três fatores principais puseram em xeque o modelo de negócios das empresas *legacy*: com uma estrutura de custos fixos relativamente alta (que atingia mais de 60% em vários casos), boa parte delas não logrou sucesso

⁵ Na verdade, um processo de imensa destruição do valor patrimonial das ações das empresas “pontocom”, avaliado em centenas de bilhões de dólares, que afetou a atividade econômica de todo o país, com reflexos imediatos no transporte aéreo e, por decorrência, na indústria aeronáutica.

em sua redução a contento e na velocidade requerida. Restou-lhes, portanto, o caminho da reestruturação ampla pela via da concordata; ou seja, da recuperação judicial (*bankruptcy protection*), invocando, para isso, o dispositivo legal conhecido como Chapter 11 do Código Comercial dos EUA.

Entre os casos mais notórios, estão os da US Airways (2002-2003 e 2004-2005), da United (2002-2006), da Delta (2005-2007) e da American Airlines (2011-2013). Tal quadro fez com que, em 2005, por exemplo, mais de 50% da oferta de transporte aéreo doméstico nos EUA – medida em assentos-milha oferecidos (ASM) – fosse provida por empresas em recuperação judicial. Assim, nesse importante setor econômico americano, a recuperação judicial, ao contrário do que ocorre na maior parte dos demais países, passou a ser considerada instrumento de gestão quase cotidiano para a reestruturação empresarial, com custos e benefícios claramente entendidos e demarcados. Dependendo da situação particular de cada empresa, isso permitiu a devolução aos credores de aeronaves financiadas ou em *leasing* operacional, a reestruturação ampla de planos de cargos e salários, a reestruturação ou extinção de planos de benefícios previdenciários, de atendimento médico etc.

O quadro geral daí resultante proporcionou que as transportadoras *legacy* pudessem levar seus custos unitários para valores bem mais próximos aos das empresas LCC. Tal fato, combinado com sistemas de gerenciamento de receita (*revenue management*) de última geração e a função alimentadora das rotas internacionais (geralmente mais rentáveis) que parcela expressiva de suas malhas desempenha, permitiu que as empresas *legacy* voltassem a ter um futuro mais promissor.

A fase da consolidação

A consolidação, resultante de um processo de fusões ou aquisições entre empresas ou envolvendo ao menos uma grande empresa aérea do mercado americano, promove a racionalização da oferta das empresas envolvidas, a harmonização de suas malhas de rotas e o aumento do poder de barganha dos gestores nas negociações trabalhistas, com fornecedores de aeronaves, insumos em geral etc. Este foi o tipo de avaliação que decerto influenciou as decisões de consolidação implementadas por, entre outras, American Airlines com TWA (2001), US Airways com America West (2005), Delta com Northwest (2008), United com Continental (2010), Southwest com AirTran (2010) etc. A solução da consolidação, isto é, da fusão entre empresas, também foi trilhada

recentemente mais uma vez (2013), com a fusão da US Airways e American Airlines, restando-se apenas a marca da American, extinguindo-se sua empresa *holding* original – AMR – e colocando todo o empreendimento sob uma nova *holding* denominada American Airlines Group.

Figura 2 | Nova pintura das aeronaves da American Airlines

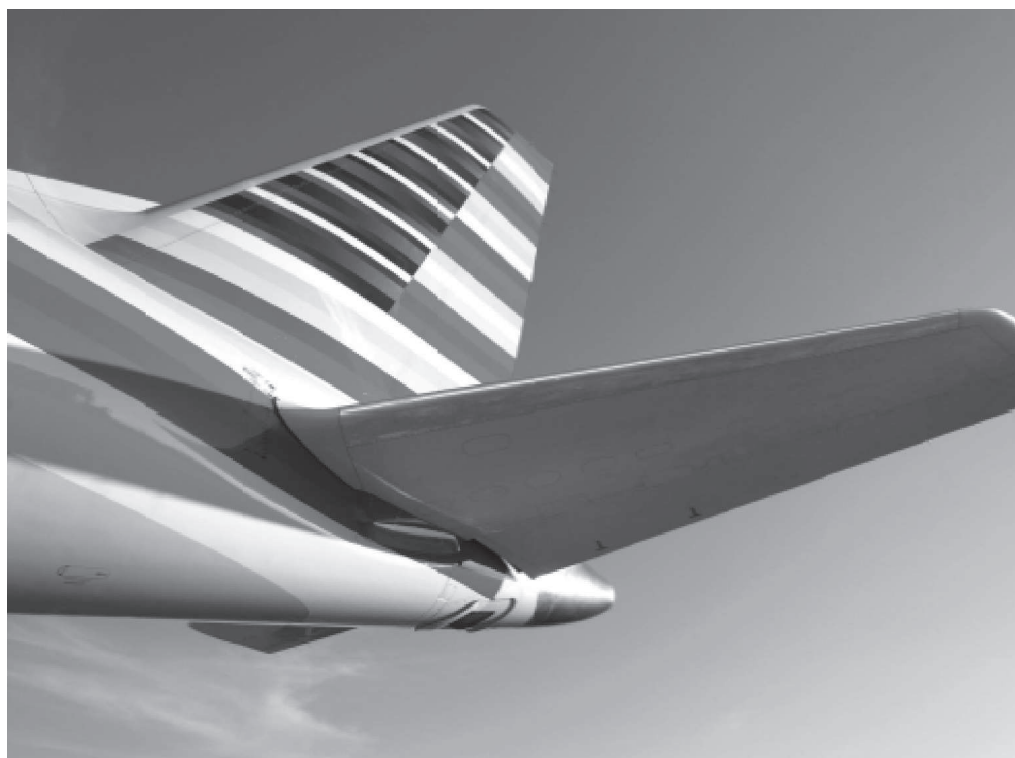


Foto cedida pela American Airlines.

Além disso, embora não seja correto estabelecerem-se limites temporais precisos para as três fases de transformação do transporte aéreo norte-americano (vistas nesta subseção e nas duas anteriores), parece razoável afirmar que, uma vez que determinada empresa entra em processo de recuperação judicial, a possibilidade de esse processo evoluir para a seara das fusões e aquisições com outros *players* daquele mercado é sempre considerada um passaporte para um futuro mais promissor. Isso porque tal processo de consolidação entre empresas já virou consenso entre os analistas de mercado, de tal forma que fica mais fácil para o novo empreendimento resultante atrair novos investidores e financiadores.

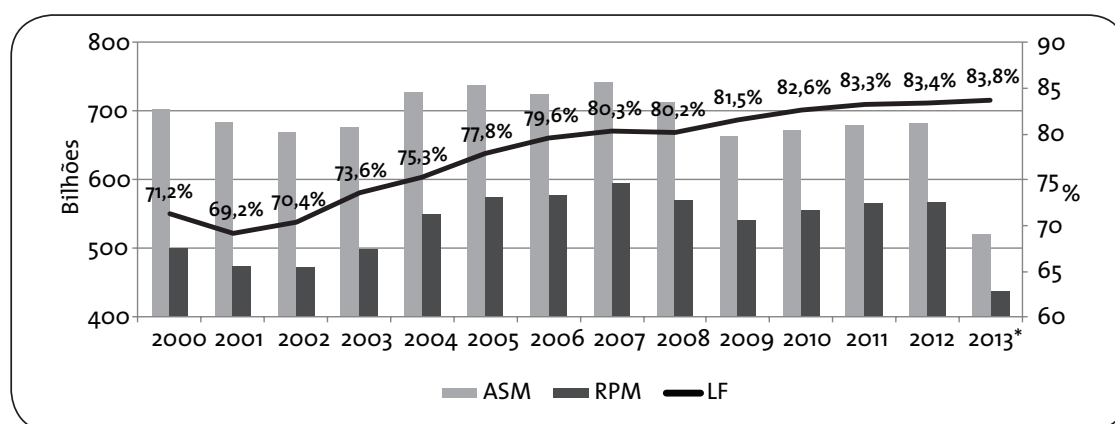
Claro está que as consolidações mencionadas significam um aumento na concentração de mercado. Porém, curiosamente, todos esses processos, depois de longas considerações, consultas públicas, análises etc., vêm sen-

do aprovados pelas autoridades governamentais americanas de defesa da livre-concorrência, apesar da imposição de algumas restrições. No caso mais recente, envolvendo a US Airways e a American, o Departamento de Justiça tentou inicialmente barrar a pretendida fusão. Acabou, afinal, recuando, exigindo em contrapartida a redução do número de voos em horários específicos em aeroportos de Washington D.C. e Nova York, repassando-os a empresas concorrentes.

A situação atual

Se existe hoje um fator comum a todo o transporte aéreo doméstico norte-americano, este é, certamente, a busca incessante pelo corte de custos. Se tal determinação sempre foi a razão de ser das empresas LCC, isso passou a se revestir do caráter de quase obsessão no caso das *legacy* e, até certo ponto, das regionais. A solução foi oferecer um serviço básico de transporte, com características muito próximas às do modelo LCC, e adicionar tudo o mais como serviços pagos para além da tarifa de transporte. Isto recebeu o nome de *unbundling* tarifário, ou, do ponto de vista da receita, de receitas auxiliares. O leque de possibilidades inclui a cobrança pelo despacho de bagagens, refeições a bordo, marcação de assentos etc. Com isso, e mais os grandes ajustes descritos na seção anterior, o setor considera que consegue atender às aspirações da maior parte dos consumidores, ajustando-se aos quadros de exuberância e crise do ciclo econômico.

Gráfico 2 | Evolução da oferta, em assentos-milha oferecidos (ASM); da demanda, em passageiros-milha transportados (RPM); e da ocupação média percentual dos voos (LF) para o mercado doméstico americano

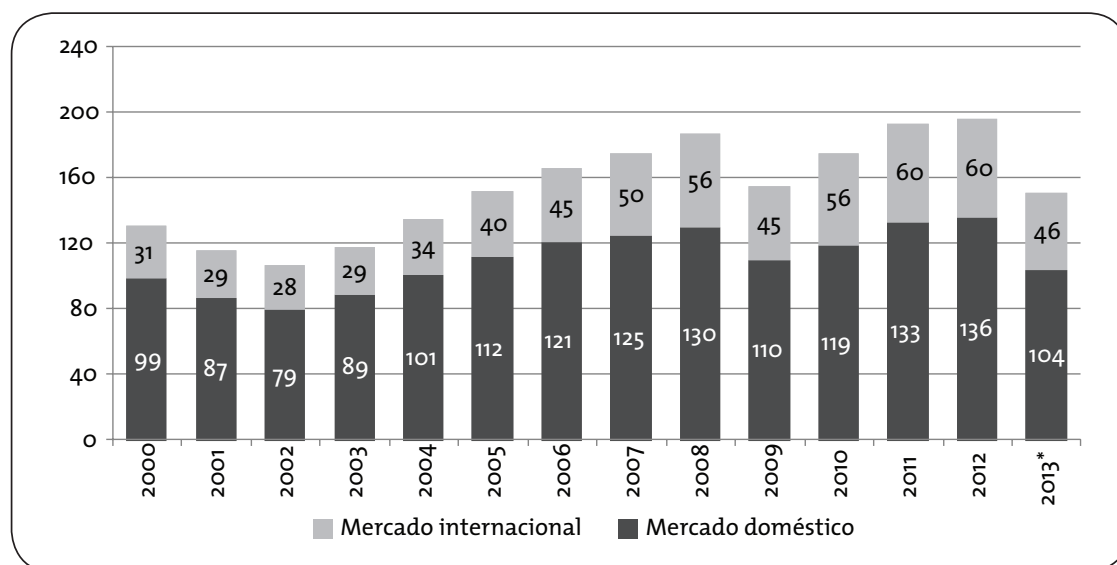


Fonte: Elaboração própria, com dados do Bureau of Transport Statistics.

* Dados referentes aos meses de janeiro a setembro de 2013.

Nesse contexto e conforme se deduz do Gráfico 2, superado o período conturbado do início do século XXI (11 de setembro de 2001 e fim da bolha da internet), o setor apresentou crescimento consistente, tanto da oferta quanto da demanda, até o início da crise atual, em 2008. Porém, a ocupação média das aeronaves (LF) manteve-se sempre em crescimento, mesmo depois do início da presente crise, o que significa que o setor se ajustou de forma bastante adequada aos novos tempos, promovendo a redução a contento na capacidade ofertada. A causa primária dessa evolução é atribuída essencialmente aos patamares cada vez mais elevados alcançados pelo preço do petróleo, com pico significativo em 2008 (quando chegou a US\$ 149,00 por barril). O fato concreto é que essa redução da oferta deixou o setor mais ajustado: a oferta agregada do setor (ASMs) caiu para níveis mais próximos à demanda agregada (RPMs), possibilitando a manutenção (ou mesmo o aumento) da tarifa média nominal. Tal nível inédito de ajuste setorial foi especialmente benéfico quando a crise se manifestou de forma inexorável, não ocorrendo isso em diversas outras regiões do mundo. Como consequência, em relação ao mercado global, o mercado doméstico dos EUA vem alcançando uma das maiores ocupações percentuais médias (LF) de suas aeronaves; na verdade, também a maior média anual já registrada naquele país, e com tendência de crescimento.

Gráfico 3 | Evolução do faturamento agregado das transportadoras americanas (em US\$ bilhões)



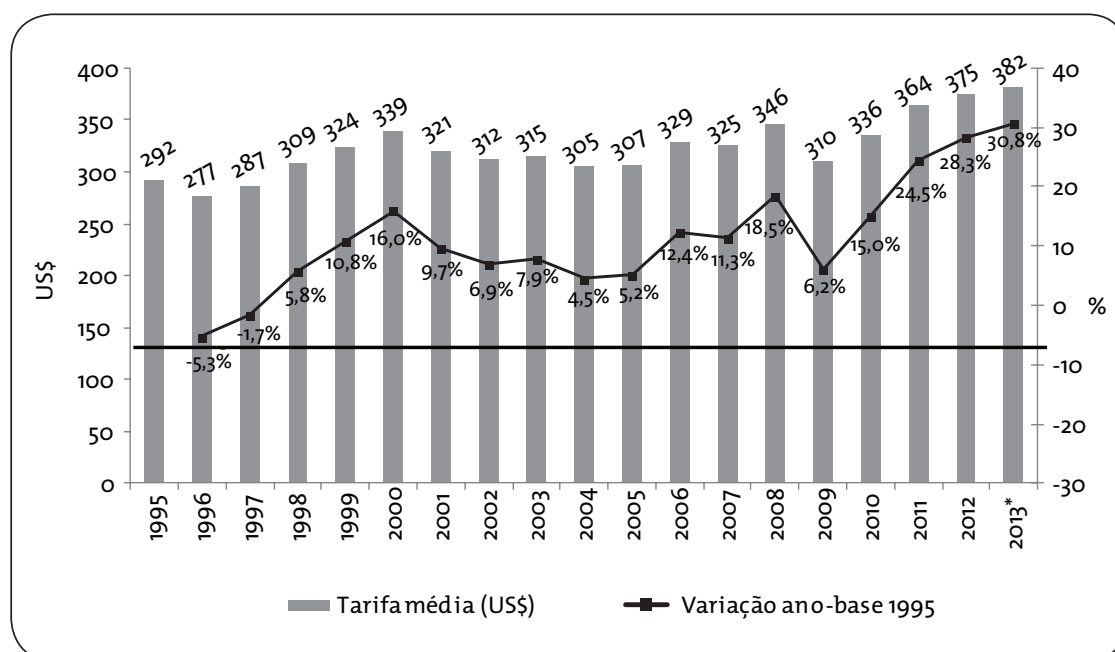
Fonte: Elaboração própria, com dados do Bureau of Transport Statistics.

* Dados referentes aos meses de janeiro a setembro de 2013.

Essa constatação é reforçada pelos resultados expostos no Gráfico 3. Superado o período inicial difícil (2001-2002), o setor obteve crescimento contínuo da receita até o deflagrar da crise atual. O impacto da crise pode ser avaliado ao se constatar que, em 2009, o faturamento agregado do setor regrediu ao nível de 2005. Ressalte-se que a proporção de receitas oriundas do mercado internacional vem aumentando continuamente no decorrer do período analisado. Este é um fato percebido como positivo, na medida em que tal mercado tem, historicamente, retornos maiores do que o mercado doméstico.

De fato, o mercado doméstico americano é considerado já maduro e, como visto, apresenta um ajuste entre a capacidade de transporte ofertada e a demanda – mesmo levando-se em conta as variações substanciais trazidas pelos ciclos econômicos – que outras regiões do mundo ainda perseguem. Assim, trata-se de um setor que só muito gradualmente ajusta seus preços/tarifas em função da inflação de preços de insumos e/ou de ganhos de produtividade. Tal visão é reforçada quando se levanta o valor médio das tarifas aéreas cobradas nos EUA ao longo de cada ano, conforme mostrado no Gráfico 4.

Gráfico 4 | Tarifas aéreas médias cobradas nos EUA (valores correntes em US\$)



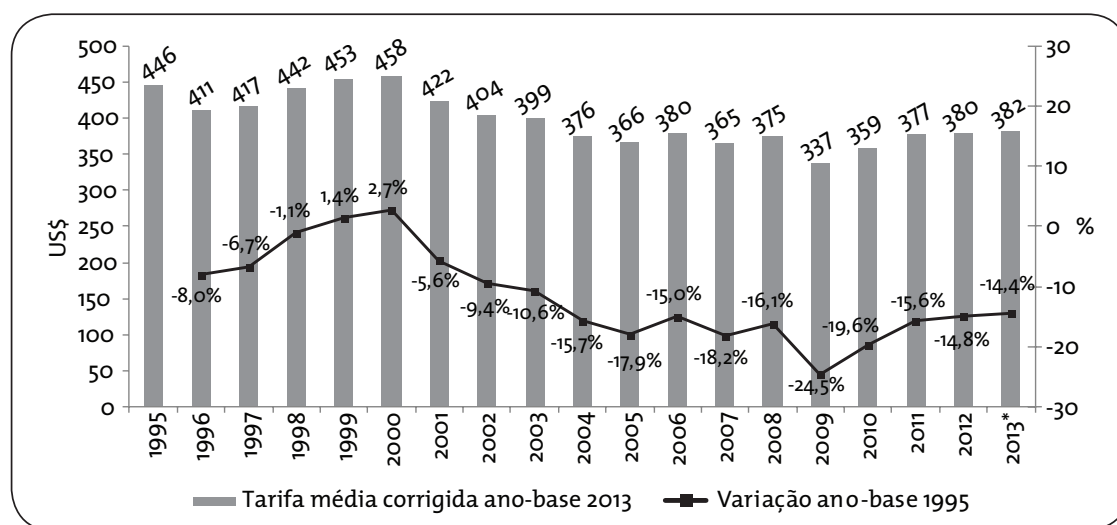
Fonte: Elaboração própria, com dados do Bureau of Transport Statistics.

* Dados referentes aos meses de janeiro a setembro de 2013.

Em valores correntes, a média das tarifas aéreas do mercado doméstico americano oscila em torno de US\$ 320,00 por trecho desde 1995. Porém,

quando esses valores de tarifa são ajustados para valores constantes de dólares de 2013, percebe-se que, em termos reais, a tarifa média mostrou um declínio constante nos últimos 11 anos, estando hoje entre 15% e 20% mais baixa (Gráfico 5). Vem daí, portanto, a já aludida obsessão com o corte de custos das empresas aéreas americanas, ainda mais quando o principal deles – o do combustível (representa, em média, 38% do total dos custos diretos) – está fora do controle das empresas.⁶

Gráfico 5 | A tarifa doméstica média real dos EUA (valores constantes em US\$ de 2013), ano-base 1995



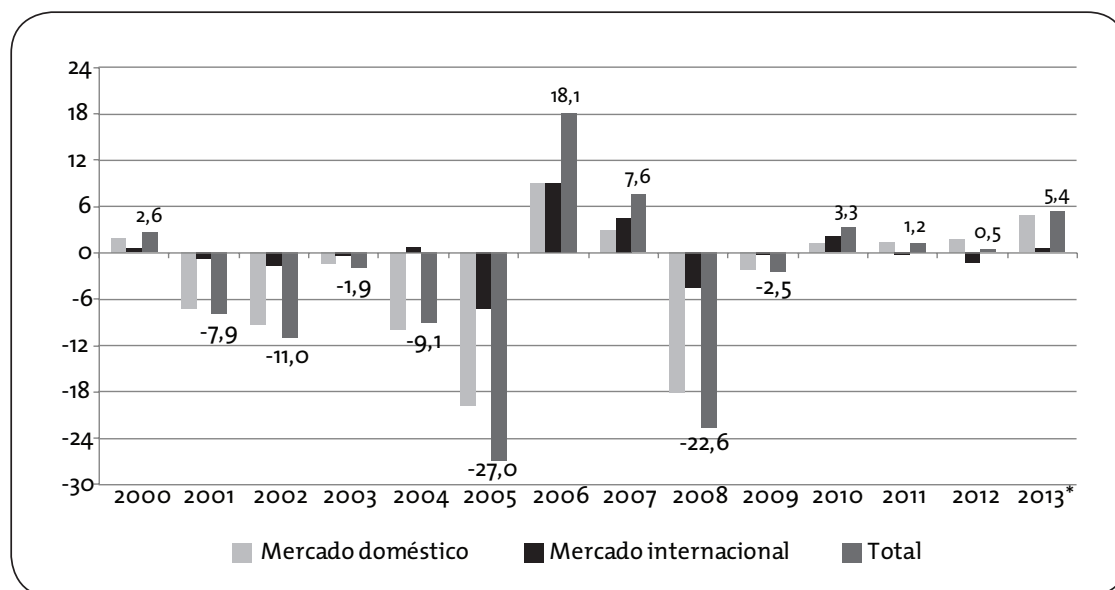
Fonte: Elaboração própria, com dados do Bureau of Transport Statistics.

* Dados referentes aos meses de janeiro a setembro de 2013.

A tarifa doméstica média real dos EUA (calculada sobre todas as ligações) apresenta, como se pode verificar no Gráfico 5, uma defasagem de 14,4% em relação a seu valor de referência de 1995, em dólares constantes de 2013. Quando esse quadro de deflação tarifária é combinado com as vicissitudes dos ciclos econômicos inerentes ao capitalismo, o resultado é naturalmente um setor de lucratividade escassa, oscilante em torno de zero ao longo dos anos, como mostrado no Gráfico 6.

⁶ Note-se que algumas empresas aéreas contratam o chamado *hedge* do preço do combustível. Isso significa que parte de seus gastos com querosene (em geral, de 25% a até 70%, em alguns casos) estarão com preço “travado” em determinado valor por certo prazo (dois a seis meses, por exemplo), o que é decerto benéfico. No entanto, trata-se apenas de mecanismo de mitigação parcial, posto que seu custo não é exatamente desprezível (tem de ser renovado continuamente, atualizando-se os valores de “travamento”, e se tratar de um derivativo de crédito). Assim, se a volatilidade do preço do barril for elevada em um prazo relativamente curto, a empresa aérea pode ter de pagar à contraparte, caso a variação se dê na direção oposta à esperada. A Southwest Airlines obteve prejuízo pela primeira vez em 17 trimestres em 2008, justamente em função desse tipo de acontecimento.

Gráfico 6 | Resultado operacional agregado das transportadoras aéreas americanas (em US\$ bilhões)



Fonte: Elaboração própria, com dados do Bureau of Transport Statistics.

* Dados referentes aos meses de janeiro a setembro de 2013.

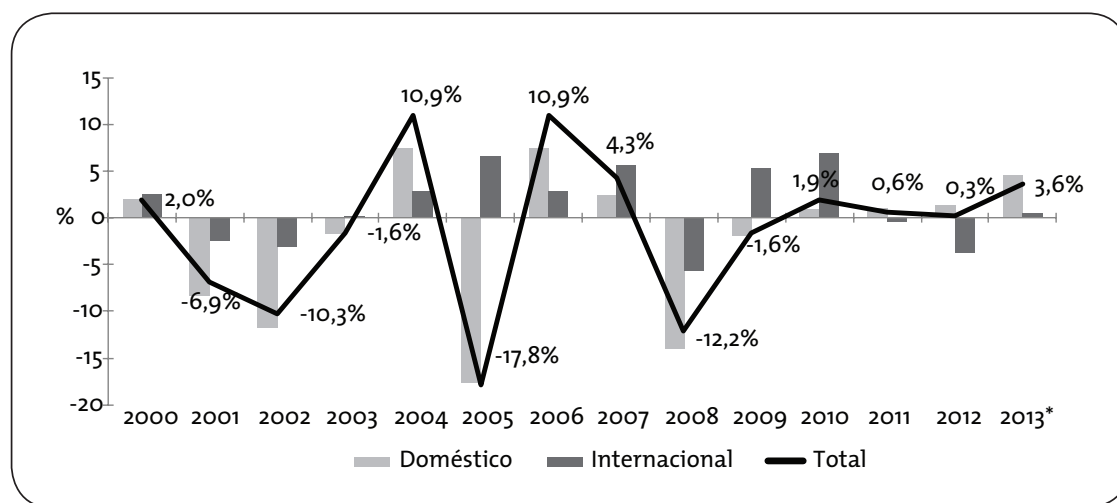
Constata-se que o resultado operacional agregado das transportadoras aéreas americanas, sem incluir despesas financeiras e tributos, oscila em torno de zero de acordo com os ciclos econômicos. No período abarcado pelo Gráfico 6, houve o chamado “estouro da bolha da internet”, ao qual se somaram os eventos de 11 de setembro de 2001 e, a partir de 2008, a presente crise econômico-financeira de abrangência mundial.

Observa-se também no Gráfico 6 que, depois do já mencionado período de tribulações do início deste século, só houve lucratividade operacional expressiva indicando a recuperação do setor em 2006 e 2007. Porém, uma vez deflagrada a crise em 2008, o setor voltou a obter lucro já em 2010 (e tem se mantido assim); um desempenho bem superior ao que ocorreu, por exemplo, na Europa e em diversas regiões da Ásia. Isso é reflexo direto do ajuste de capacidade das empresas aéreas americanas, no período pré-crise, motivado pela já mencionada mudança de patamar no preço do barril de petróleo e que continua até hoje. Diversos analistas já concluíram que o setor de transporte aéreo dos EUA teria abandonado definitivamente a disputa entre as empresas por fatias crescentes de mercado, concentrando-se de vez na busca pela lucratividade, sem perda de competitividade [Parker e Syth (2012)].

Além disso, nota-se que o resultado operacional oriundo do segmento internacional é menos volátil do que o do segmento doméstico, embora o primeiro represente entre um terço e metade do faturamento total das empresas aéreas americanas (Gráfico 3). Por esse motivo, embora as empresas *legacy* sejam as transportadoras internacionais tradicionais, cada vez mais as LCCs se expandem para esses mercados, seja com rotas próprias (ex.: JetBlue), seja via acordos de compartilhamento (ex.: Southwest com WestJet).

De qualquer forma, quanto a margens operacionais de resultado, o setor trabalha com valores muito reduzidos, como indica o Gráfico 7. Todavia, é importante notar que, apesar de o segmento de empresas LCC ainda representar apenas 30% do tráfego transportado, é nesse segmento que se encontram os resultados operacionais positivos mais expressivos.

Gráfico 7 | Margem de resultado operacional em relação à receita total das empresas aéreas norte-americanas (em %)



Fonte: Elaboração própria, com dados do Bureau of Transport Statistics.

* Dados referentes aos meses de janeiro a setembro de 2013.

Constata-se, portanto, que como indústria, o setor de transporte aéreo dos EUA opera com margens operacionais (lucro/prejuízo operacional como percentual da Receita Operacional total) bastante reduzidas, em linha com o que ocorre em diversas outras regiões do mundo. Ainda assim, os resultados expostos no Gráfico 7 são melhores, por exemplo, do que os constatados em relação ao conjunto das empresas europeias, embora inferiores ao conjunto das empresas da região Ásia-Pacífico.

Síntese da situação atual

O contexto das transformações significativas ocorridas no mercado americano – e descritas nos itens anteriores – é matéria para intensos debates, mas os principais aspectos de consenso no mercado são os seguintes:⁷

- A forma como a agência de aviação civil dos EUA – FAA – lida com o sistema de aviação civil daquele país estaria totalmente desatualizada. Não existem mais empresas *mainlines* e regionais, uma vez que estas últimas só operam hoje via contratos de terceirização com as primeiras, sujeitas inteiramente a suas políticas de vendas, comerciais, de rotas, de capacidade (*vide* seção seguinte) etc.
- A despeito disso, há uma proliferação, ainda pequena, mas não menos notável, de diferentes modelos de negócios para empresas aéreas nos EUA. Além das *majors* tradicionais (Delta, United-Continental, American e US Airways), existem as de baixos custos e baixas tarifas (ex.: Southwest), as híbridas (ex.: JetBlue), as de ultrabaixo custo/baixa tarifa (ex.: Spirit) e as voltadas ao turismo (ex.: Allegiant).
- Cada empresa, em função de seu modelo de negócios, desenvolve seus serviços voltada para seu público-alvo, com vistas a atendê-lo maximizando sua rentabilidade. Não existe mais a preocupação de atender à demanda pelo transporte aéreo. Isso significa o abandono de comunidades menores quando não geram tráfego acima de patamar mínimo, voos lotados, qualidade do serviço dependente do pagamento de tarifas auxiliares (para além do bilhete propriamente dito)⁸ etc.
- A demanda total por viagens aéreas parou de crescer significativamente, estando hoje em um *plateau*. Nesse quadro, as transportadoras passaram a focar nos segmentos da demanda de tráfego que estão mais alinhadas com seus modelos de negócios. Ou seja, *grosso modo*, *mainlines* focam no tráfego corporativo (com aberturas para o turístico internacional), regionais focam na “alimentação” das *mainlines*, LCCs focam no passageiro que paga do próprio bolso (tentando cada

⁷ Os aspectos elencados têm por base os debates desenvolvidos durante o 18th International Aviation Forecast Summit – ocorrido em Baltimore, MD, EUA, no período de 2 a 5 de novembro de 2013, organizado pela consultoria Boyd Group International –, que contou com a participação de um dos autores.

⁸ Em certas empresas de ultrabaixos custos/tarifas (ultraLCCs) as receitas provenientes de bagagem despachada, refeições, marcação de assentos etc. chegam a representar um terço da receita total, como é o caso da Spirit Airlines, de acordo com demonstrações financeiras da empresa.

vez mais abocanhar parcelas do tráfego corporativo) e as demais – de modelo híbrido – têm algum outro foco (geográfico, turístico, passageiros de baixa renda etc.).

- Reduz-se, assim, a concorrência em geral entre as empresas, até pela concentração de suas malhas nos espaços geográficos abrangidos por seus *hubs* (caso das *mainlines*) ou mesmo o de suas malhas em conjunto (as demais empresas).

A principal consequência dessa nova configuração do mercado americano é que o sistema ficou mais estável. Tal estabilidade advém da evidente atenuação da concorrência, já que agora cada empresa se concentra em seu segmento de tráfego, ajustando até mesmo a capacidade ofertada em ASMs. Ademais, isso permite a sustentação ou mesmo o aumento das receitas nominais. Portanto, a grande conclusão é que não só o sistema atingiu o mencionado *plateau* de tráfego, desde 2010, como também tal *plateau* tem proporcionado uma lucratividade agregada positiva para o conjunto das empresas (*vide* gráficos 2 e 6). Para o futuro, as projeções apontam para a manutenção desse quadro (*vide* Tabela 1), em que o eventual crescimento da economia não mais direciona a expansão das empresas aéreas, resultando em menos ampliação nas frotas de aeronaves na próxima década.

Portanto, no cômputo geral, considera-se que esse aumento da estabilidade do sistema de transporte aéreo dos EUA é positivo para o BNDES. Na medida em que a sustentabilidade – com lucratividade – a longo prazo das empresas parece estar aumentando, o risco das operações de financiamento à exportação de aeronaves para esse mercado estaria, assim, dos pontos de vista qualitativo e quantitativo, declinando proporcionalmente.

Tabela 1 | Projeção do tráfego de passageiros para o mercado dos EUA, conforme o tipo de aeroporto utilizado

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2017 vs. 2013
Passageiros transportados (milhares)											
Aeroportos tipo <i>hub</i> (centro de conexões)	213.788	215.213	217.605	220.106	222.788	225.113	227.493	229.931	232.429	234.987	4,20%
Grandes aeroportos não <i>hubs</i>	166.180	168.160	170.698	173.283	176.524	178.960	181.438	183.959	186.524	189.135	6,20%

Continua

Continuação

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2017 vs. 2013
Aeroportos regionais	131.071	131.998	133.930	135.895	138.863	138.863	141.173	143.486	145.887	148.380	4,20%
Total	511.039	515.371	522.233	529.284	538.176	542.936	550.104	557.376	564.840	572.502	4,20%
Variação percentual sem o ano anterior	(0,36%)	0,85%	1,33%	1,35%	1,68%	0,88%	1,32%	1,32%	1,34%	1,36%	
Passageiros embarcados (milhares)	752.194	749.597	759.680	770.108	780.734	789.190	797.809	806.662	815.754	825.086	4,20%
Variação percentual sem o ano anterior	0,51%	(0,35%)	1,35%	1,37%	1,38%	1,08%	1,09%	1,11%	1,13%	1,14%	
Razão pax embarcados/transportados	1,472	1,454	1,455	1,455	1,451	1,454	1,450	1,447	1,444	1,441	

Fonte: Boyd Group (2013).

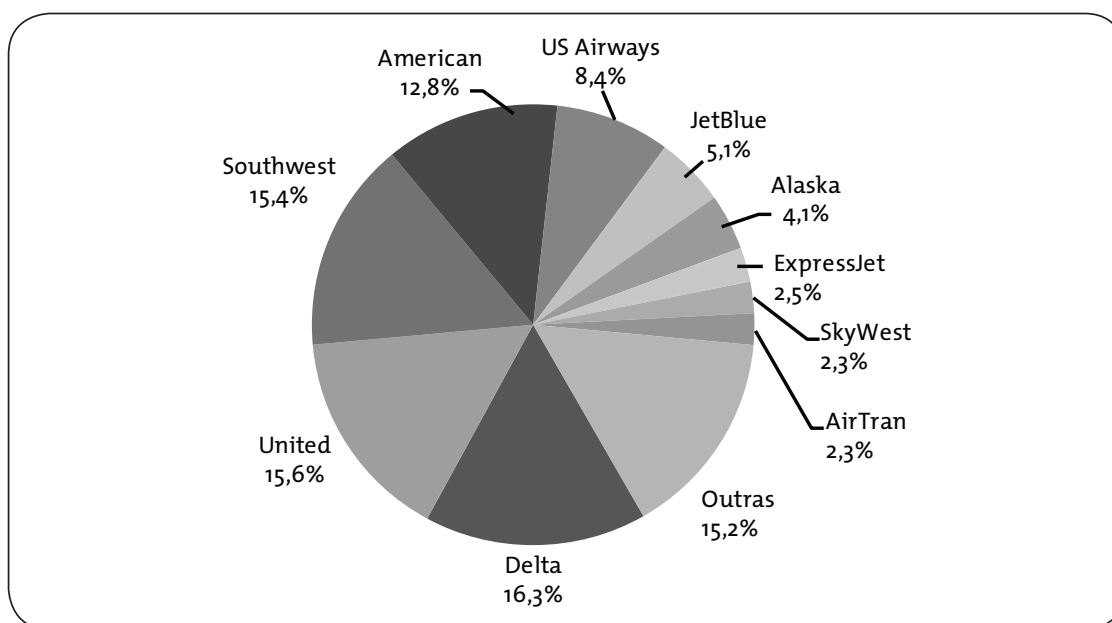
Nota: “Passageiro (pax) transportado” refere-se ao mesmo indivíduo, do início ao fim da viagem, mesmo que ele tenha reembarcado em conexões; “pax embarcados” são os embarcados em cada voo individual.

Em complemento a essa percepção, deve-se notar que o mercado financeiro dos EUA reconheceu, de forma inédita, essa nova realidade: em 2013, as ações de empresas aéreas americanas apresentaram o melhor desempenho setorial, entre os 98 grupos industriais de mercado aferidos pelos índices do US Dow Jones. O índice do grupo referenciado como DJUSAR (empresas aéreas) elevou-se 91%, *versus* 30% de elevação do S&P 500 (quinhentas maiores empresas, avaliação da consultoria Standard & Poor) e 40% do índice TRAN (índice Dow Jones para empresas de transporte em geral). Considera-se ainda que 2014 herdará boa parte das tendências positivas, que, como visto anteriormente, vêm desde 2010 [Linenberg (2014)].

Composição do mercado

Os principais *players* e suas respectivas fatias de mercado são representados no Gráfico 8, com o resumo por modelo de negócio da empresa dado na Tabela 2.

Gráfico 8 | Composição do mercado americano – as dez principais empresas e suas fatias do mercado doméstico de passageiros transportados entre outubro de 2012 e setembro de 2013



Fonte: Elaboração própria, com dados do Bureau of Transport Statistics.

Para melhor interpretar o Gráfico 8, deve-se comentar que a Delta incorpora a Northwest, a United incorpora a Continental, a Southwest ainda não está incorporando a AirTran e que a American e US Airways serão uma única empresa (com a marca American), por meio de um processo que só foi autorizado formalmente a ser deslanchado em novembro de 2013. A empresa resultante poderá vir a ter, portanto e potencialmente, o equivalente a 21% do mercado, tornando-se a maior empresa de transporte aéreo dos EUA, posição ocupada pela American por muitos anos no decorrer de sua longa história.

Tabela 2 | Composição do mercado americano por modelo de negócio das principais empresas, set. 2013

Empresas <i>legacy</i>	Fatia (%)	Baixo custo (LCC)	Fatia (%)	Miscelânea	Fatia (%)
United + Continental	15,6	Southwest + AirTran	17,7	Skywest + ExpressJet (regional)	4,8
Delta + Northwest	16,3	Jet Blue	5,1	Outras	15,2
American	12,8				
US Airways	8,4				
Alaska	4,1				

Fonte: Elaboração própria, com dados do Bureau of Transport Statistics.

Como resultado dos processos em curso de fusões e aquisições, o mercado de transporte aéreo americano hoje em dia tende à consolidação; ou seja, à diminuição do número de empresas. Assim, no segmento das empresas *legacy*, há dois grupos – Delta+Nothwest e United+Continental – que dividem equanimemente um terço de todo o mercado e empresas com menos de 15% do mercado. Entre estas últimas, as duas maiores – American e US Airways – passarão a ser uma só, concentrando-se pouco mais de 50% de todo o mercado na mão de três empresas *legacy*. Empresas LCC ficarão com 30%, e o restante do mercado será de empresas de âmbito regional. O mercado americano reproduz assim, ainda que tardiamente, o processo ocorrido na União Europeia. Lá também há três grandes grupos *legacy* – Air France+KLM, IAG (British Airways e Iberia) e Lufthansa – complementados por LCCs (Ryanair, EasyJet etc.) e empresas que ocupam nichos geográficos bem definidos (TAP, Alitalia etc.).

Já no segmento das LCCs americanas, o grupo Southwest conta com uma fatia superior à de qualquer outro grupo transportador individual (ao menos até que se complete a fusão American+US Airways), com 65% da capacidade ofertada por esse segmento; o que revela a robustez desse mercado no contexto atual dos EUA. Porém, deve-se notar que, tanto no segmento das empresas *legacy* como no das LCCs, há claros nichos de mercado disponíveis e atendidos por empresas que têm apresentado consistente desempenho nos últimos cinco anos. Na primeira situação, há o caso da Alaska Airlines, com foco de atuação na costa oeste dos EUA e no estado que lhe dá o nome. Já na segunda, há o caso da JetBlue, com foco de atuação na costa leste dos EUA e que vem aumentando o número de rotas internacionais para o Caribe e a região mais ao norte da América Latina ano a ano desde 2010.

Nesse contexto, merece especial atenção a aviação regional – sobretudo por ser este o segmento em que a Embraer atua e, consequentemente, demanda financiamentos ao BNDES.

Aviação regional

O sistema de aviação regional dos EUA tem importância fundamental para aquele país, em virtude de sua ampla extensão geográfica. Apesar de bem coberto por malha de rodovias, o território americano não conta com a mesma densidade de cobertura de malha ferroviária de passageiros, tal como conta o continente europeu, nem dispõe de uma única ligação sequer em TAV. Portanto, a ligação entre os grandes centros e as cidades médias e menores depende da aviação regional, principalmente para o segmento de

tráfego que viaja a negócios. A Tabela 3 exibe o porte das principais empresas que compõem o sistema.

Tabela 3 | Principais empresas regionais dos EUA

	Grupo	Empresa	Passageiros embarcados, 2012	Participação (%) no mercado (passageiros embarcados)	Codeshare com mainlines
1	SkyWest Group		58.539.100	36,1	
		SkyWest Airlines	26.162.937	16,2	AA/AS/CO/DL/UA/US
		ExpressJet	32.376.163	20,0	CO/DL/UA
2	Republic Holdings		20.004.906	12,3	
		Republic	9.527.402	5,9	YS/YX/F9/US
		Chautauqua	4.631.959	2,9	AA/CO/DL/F9/UA/US
		Shuttle America	5.845.545	3,6	DL/UA
3	American Eagle		19.970.510	12,3	
		American Eagle Executive	18.732.189	11,6	AA
			1.238.321	0,8	AA
4	Pinnacle Airlines Group		16.786.944	10,4	
		Pinnacle	14.638.513	9,0	DL
		Colgan Air	2.148.431	1,3	CO/UA/US
5	Trans States Holding		9.217.404	5,7	
		Compass	4.010.963	2,5	DL
		GoJet	3.490.036	2,2	DL/UA
		Trans States	1.716.405	1,1	CO/UA/UN
6	US Airways Group		8.246.920	5,1	
		PSA	5.045.935	3,1	US
		Piedmont	3.200.985	2,0	US
7	Mesa Air Group		7.617.820	4,7	
		Mesa	7.617.820	4,7	UA/US
8	Horizon		6.781.242	4,2	AS
9	Air Wisconsin		6.113.805	3,8	UA/US
10	Delta Air		2.787.602	1,7	
		Comair Inc	2.787.602	1,7	DL
11	Commutair		1.215.838	0,8	CO/UA
	Outros		4.705.963	2,9	
	Total		161.988.054	100,0	

Fonte: RAA (2013).

Obs.: O tráfego total de passageiros no Brasil atinge, a título de comparação, a cifra de apenas cem milhões de passageiros/ano.

Conforme visto anteriormente, o segmento de empresas *legacy* dos EUA apresenta configurações de malha aérea (rede de rotas) essencialmente do tipo *hub & spoke*. Isso faz cada *hub*, de cada empresa *legacy*, ser o foco da operação das empresas regionais que, sob contrato expresso, alimenta a rede dessa *mainline*. A Tabela 4 mostra quais são as contratantes *legacy* de cada regional e suas respectivas frotas.

Tabela 4 | Frotas das empresas regionais americanas e suas principais parceiras *legacy*

Empresa regional	Grupo a que pertence	Frota	Jatos regionais	Turboélices	Contratante <i>legacy</i>
ExpressJet Airlines	Skywest Inc.	418	418	0	Delta, United, American (desde 2013)
Skywest Airlines	Skywest Inc.	321	279	42	Delta, United, US Airways, Alaska
American Eagle	AMR	245	245	0	American
Pinnacle Airlines		195	195	0	Delta
Republic Airlines	Republic Holdings	86	71	15	United, US Airways
Air Wisconsin		71	71	0	US Airways
Chautauqua Airlines	Republic Holdings	70	70	0	American, Delta, United, US Airways
Shuttle America	Republic Holdings	67	67	0	Delta, United
Mesa Airlines		61	61	0	United, US Airways
PSA Airlines	US Airways Group	49	49	0	US Airways
Horizon Air	Alaska	48	0	48	Alaska
GoJet Airlines	Trans States Holdings	45	45	0	Delta, United
Piedmont Airlines	US Airways Group	43	0	43	US Airways
Compass Air	Trans States Holdings	42	42	0	Delta
Silver Airways Corp		35	0	35	United
Great Lakes		34	0	34	United
Trans States Airlines	Trans States Holdings	22	22	0	United, US Airways
CommutAir		21	0	21	United
Executive Airlines	AMR	9	0	9	American
Total		1.882	1.635	247	

Fonte: What (2013).

Conforme a Tabela 4 indica, há três tipos de estrutura corporativa para as empresas regionais americanas:

- i. Elas podem pertencer a um grupo ou *holding* em que há uma transportadora *legacy* de porte bem maior. É o caso, por exemplo, da American Eagle e da American Connection, que pertencem à American Airlines (grupo AMR); da PSA e da Piedmont Airlines, que pertencem ao US Airways Group; e da Horizon Air, que é parte do Alaska Air Group.
- ii. Elas podem pertencer a uma *holding* que seja dona de várias regionais, independente de uma das *legacies* principais. É o caso, por exemplo, da SkyWest Inc., a qual é dona da SkyWest Airlines e da ExpressJet Airlines, com uma frota combinada de mais de setecentas aeronaves; da Republic Holdings, que é dona da Chautauqua Airlines, Republic Airlines e Shuttle America, com mais de duzentas aeronaves; e da TransStates Holding, que é dona da Compass Air, da GoJet Airlines e da TransStates Airlines, com uma frota de mais de cem aeronaves.
- iii. Elas podem ser totalmente independentes de qualquer tipo de grupo ou *holding* maior, embora, como visto, esse grupo represente hoje um percentual ínfimo do mercado. É o caso, por exemplo, da Pinnacle Airlines, da Mesa Airlines, da Air Wisconsin, da CommutAir, da Great Lake Airlines e da Silver Airlines.

A parceria entre a empresa regional contratada e a *legacy mainline* contratante se dá por meio de contratos de prestação de serviços de transporte, em que a primeira opera voos com seus próprios equipamentos (aeronaves), ofertando, portanto, capacidade de transporte em benefício da segunda. Porém, esta última tem geralmente uma marca específica para a operação regional, a qual deve ser utilizada pela empresa regional contratada, conforme a Tabela 5.

Tabela 5 | Relação das empresas regionais dos EUA que atendem às empresas *legacy* e os *hubs* onde se fazem as conexões com os voos regionais

Contratante <i>legacy</i>	<i>Hubs</i> (centros de voos de conexão)	Marca para operações regionais	Contratadas regionais
Delta	Atlanta, Cincinnati, Detroit, Memphis, Minneapolis, New York (JFK), La Guardia (LGA), Salt Lake City	Delta Connection	Chautauqua, Compass, ExpressJet, GoJet, Pinnacle, Shuttle America, SkyWest

Continua

Continuação

Contratante legacy	Hubs (centros de voos de conexão)	Marca para operações regionais	Contratadas regionais
United	Chicago (ORD), Cleveland, Denver, Houston, Los Angeles (LAX), Newark, JFK, San Francisco (SFO), Washington Dulles	United Express	Chautauqua, CommutAir, ExpressJet, GoJet, Great Lakes, Mesa, Republic, Silver Airways, Shuttle America, SkyWest, TransStates
American	Dallas (DFW), Miami, JFK, LAX, ORD	American Eagle, American Connection	Chautauqua (para a Connection) ExpressJet e Republic (para a Eagle) A própria Eagle, que pertence à American Airlines (AMR)
US Airways	Charlotte, Philadelphia, Phoenix	US Airways Express	Air Wisconsin, Chautauqua, Mesa, Piedmont, PSA, Republic, SkyWest, TransStates

Fonte: Elaboração própria, com base em What (2013).

Tal estruturação do mercado da aviação regional dos EUA abrange características peculiares no que tange a riscos setoriais para os financiadores, o que merece, evidentemente, um exame específico. O principal aspecto a considerar é que a empresa regional transformou-se, nos últimos anos, em uma terceirizada da empresa *legacy* (também denominada *mainline* ou *major*, como visto), tendo de operar nas cores e marcas de sua contratante (Delta Connection, United Express etc.). O que distingue o mercado americano do resto do mundo é o percentual dessa terceirização: 96% do tráfego regional do país é feito por regionais terceirizadas, ou seja, apenas 4% do tráfego ocorre de forma totalmente independente das *majors*. Em contraste, esse tráfego regional independente atinge 60% na África e Oriente Médio, 56% na América Latina, 42% na região Ásia-Pacífico e 41% na Europa.

Dessa forma, a empresa regional americana está umbilicalmente atrelada ao mercado da *major*, ou seja, ela só oferece capacidade ao mercado (medida em ASMs) na medida fixada em contrato. Exatamente por esse motivo, os contratos de prestação de serviços entre as *mainlines* e as empresas regionais recebem a denominação geral de Capacity Purchase Agreements (CPA), isto é, “contratos de aquisição de capacidade”. Embora não haja um padrão único de CPA para a indústria, boa parte dos

CPAs remunera a regional via reembolso de custos (que podem incluir combustível, pessoal, tarifas de navegação e uso de terminais etc.); uma parcela a título de *fee* (que englobaria a aquisição/aluguel da aeronave, o lucro etc.); e, em alguns casos, até mesmo uma *performance fee* – prêmio por operação pontual, bom serviço etc. Há casos em que a regional pode vender de forma independente a capacidade não ocupada/contratada pela *major*. O importante a ser entendido é que, de qualquer forma, o risco de mercado (ou seja, o risco do tráfego a ser transportado pela regional americana) é, norma geral, baixo.

Além disso, existem riscos de outras naturezas. O primeiro se refere ao processo de seleção da regional pela *mainline*. Como geralmente ganha o contrato a empresa regional que demandar as menores *fees*, qualquer erro de cálculo pode provocar consequências danosas para a regional. Na verdade, tal processo vem se acirrando bastante nos últimos anos, motivado pela necessidade que as *majors* têm, em diversas situações, de competir com as LCCs – a ponto de um analista ter caracterizado alguns processos de concorrência de regionais pelo contrato da *major* como “*a race to the bottom*”, ou seja, “uma corrida para o fundo do poço” [Knibb (2012)].

Um segundo tipo de risco, este o que mais preocupa ao financiador das aeronaves das empresas regionais, denominado no mercado de *tail end*, surge quando o período do financiamento da aeronave nova excede o do contrato da regional com a *major*. Se esse CPA caducar antes do término do financiamento e a regional não conseguir renová-lo com a *major* original ou outra qualquer, o impacto no caixa da regional, enquanto não consegue realocar as aeronaves afetadas, pode levá-la a pedir um processo de recuperação judicial, como ocorrido no caso Mesa Airlines. Isso terá como consequência a devolução prematura das aeronaves afetadas ao financiador delas, para eventual recomercialização e quitação total ou parcial do saldo devedor ainda em aberto, um processo geralmente cheio de percalços.

Essas questões refletem o quadro atual do mercado regional americano. Quando a Embraer fabricou e exportou centenas de jatos regionais ERJ-135, 140 e 145 para o mercado americano, na segunda metade da década de 1990 e primeira metade da década passada, aquele era um mercado de amplo crescimento, conforme mostrado na Tabela 6.

Tabela 6 | Evolução da aviação regional americana ao longo de 31 anos com base em seus principais indicadores

Ano	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2012
Empresas regionais	247	190	153	123	91	75	61	54
Passageiros embarcados (milhões)	14,69	26,99	41,49	58,31	82,49	152,55	163,50	161,73
Demanda em RPM (bilhões)	1,89	4,70	8,03	12,64	24,38	67,41	75,82	75,92
Oferta em ASM (bilhões)	4,01	10,07	15,04	25,48	42,81	95,58	99,18	97,48
Ocupação média das aeronaves (LF)	47,13%	46,67%	53,39%	49,61%	56,95%	70,53%	76,45%	77,88%
Partidas completadas (milhões)	2,26	3,23	4,12	4,49	4,55	5,43	4,75	4,53
Etapa média voada (milhas)	129	174	194	217	296	442	464	469
Capacidade média das aeronaves	16	26	24	30	37	50	56	56
Horas de voo/ano (média da frota)	1.474	2.118	3.386	3.817	5.943	5.714	5.211	4.925

Fonte: RAA (2012).

Como se pode constatar na Tabela 6, a consolidação do setor em um número bem menor de empresas (que passou de 247 para apenas sessenta firmas em 31 anos) ocorreu a despeito de um crescimento notável em todos os demais indicadores. Contudo, tal crescimento diminuiu seu ritmo a partir de 2005 para boa parte dos indicadores, havendo até sinais de queda em alguns, como o do número de horas voadas pela frota. Uma vez que, paralelamente a isso, a capacidade média das aeronaves subiu (estabilizando-se em 56 assentos), assim como a ocupação média das aeronaves (estabilizando-se em torno de 76% dos assentos ocupados), isso significa que a demanda de viagens foi acomodada em menos aeronaves, mas progressivamente maiores, as quais operam um número menor de frequências de voos (possivelmente para menos localidades, ver adiante). Tal inferência é respaldada pelos dados apresentados na Tabela 7.

Tabela 7 | Evolução da composição da frota da aviação regional americana por tipo de aeronave

Tipo de aeronave	1993	1998	2003	2008	2013
Turboélice de 19-21 assentos	825	618	397	284	202
Turboélice de 29-36 assentos	617	759	599	338	194
Turboélice de 45-50 assentos	195	115	61	19	32
Turboélice de 65-80 assentos	39	81	85	99	73
Total de turboélices de 19-80 assentos	1.676	1.573	1.142	740	501
Jato regional de 30-35 assentos	0	0	118	103	32
Jato regional de 45-50 assentos	0	113	833	1.251	1.031
Jato regional de 70-80 assentos	80	41	109	328	431
Jato regional de 90+ assentos	86	132	78	133	222
Total de jatos regionais	166	286	1.138	1.815	1.716

Fonte: What (2013).

Constata-se, na Tabela 7, que, nos últimos vinte anos, a frota de turboélices foi sendo progressivamente encolhida, ao mesmo tempo em que a de jatos regionais aumentava sua importância até superar, atualmente, a de turboélices do início de década de 1990. Além disso, essa evolução da aviação regional americana comporta três “ondas”, a saber:

- i. A década de 1980 foi a década do turboélice por excelência – quando a Embraer, ainda estatal, fixou sua reputação internacional ao comercializar, para o mercado americano, centenas de aeronaves turboélices EMB-110 Bandeirante (19 assentos) e, depois, EMB-120 Brasília (30 assentos).
- ii. Como já visto, da segunda metade da década de 1990 até a primeira metade da década passada foi o período, por excelência, do jato regional de 30 a 50 assentos – e a Embraer, privatizada em 1994, contando com forte apoio a suas exportações por parte do BNDES, foi capaz de se beneficiar dessa “onda” com sua família de jatos regionais ERJ-135, 140 e 145 (37 a 50 assentos).
- iii. Os últimos cinco anos consolidaram o quadro atual: a frota de turboélices convergindo para uma quantidade residual (ainda que significativa); a frota de jatos regionais de até 50 assentos reduzindo-se significativamente (sobretudo em função dos elevados preços do petróleo e da crise econômico-financeira que

“achatou” a demanda oriunda das pequenas comunidades), ainda que venha – como no caso dos turboélices – a convergir para algum valor residual futuro; e a ascensão do jato regional de mais de 70 assentos. Neste último caso, há a clara predominância do jato de 70 a 80 assentos – outro quadro benéfico para a Embraer com sua família atual de E-Jets 170, 175, 190 e 195 (70 a 122 assentos), cujas exportações continuam a ser, massivamente e com grandes quantias, apoiadas pelo BNDES, em especial depois da crise iniciada em 2008.

Esses três pontos, decorrentes do exame da Tabela 7, servem para respaldar as inferências obtidas originalmente na análise da Tabela 6. Porém, do ponto de vista de uma instituição de financiamento, é importante ressaltar o significado da evolução do quadro geral da aviação regional americana, já que a maior parte dos contratos de financiamento de aeronaves tem como premissa básica que o ativo aeronave é relativamente líquido no mercado internacional em caso de necessidade de recomercialização (para quitar-se o saldo devedor em aberto) deflagrada por eventual inadimplência da empresa aérea. Assim, de 1997 a 2005, a demanda pelos jatos regionais de 30 a 50 assentos em geral (e pelos Embraer ERJ-135, 140 e 145 em particular) era tão alta no mercado americano, que, caso ocorresse alguma inadimplência não sanável em curto prazo, a recomercialização das aeronaves envolvidas seria facilitada pelas fatias (então crescentes) de demanda do mercado já ocupadas por esse tipo de aeronave.

Tal crescimento de demanda regional não é, contudo, a tônica dos últimos cinco anos no mercado americano, como visto. Além disso, o número de empresas *majors* contratantes foi reduzido de oito para quatro.⁹ Assim, em caso de inadimplência da empresa regional, o ambiente para a eventual recomercialização dos atuais E-Jets (70+ assentos) não será mais tão amplo e favorável como foi o dos ERJ-145 na década passada. Daí a importância de que se reveste a análise das operações de financiamento ora em curso, especialmente no que tange ao prazo dos contratos dos CPAs e às possibilidades de término prematuro destes por decisão da empresa aérea *major* contratante. O Quadro 1 resume os pontos principais que compõem um típico CPA atualmente em vigor.

⁹ A saber: originalmente, tinham-se Delta, Northwest, United, Continental, US Airways, America West, American e Alaska; hoje se têm Delta, United, American (em processo de fusão com a US Airways) e Alaska.

Quadro 1 | Pontos principais de um típico Capacity Purchase Agreement (CPA), firmado entre a Delta e empresas regionais

Empresa <i>legacy mainline</i>: Delta	Contratadas: Pinnacle, Republic, SkyWest e Mesa
Estrutura do <i>codeshare</i>	A Delta controla programação de voos, precificação tarifária, reservas, emissão de bilhetes e inventário de assentos comercializáveis para os voos das regionais que têm o designador da própria Delta (DL).
Divisão da receita	A Delta lança em seu caixa todas as receitas desses voos oriundas das tarifas de passageiros, carga, correio, vendas a bordo e demais receitas auxiliares.
Estrutura de <i>fee</i> fixa	A Delta paga a essas regionais um montante, definido em cada contrato específico, baseado em fórmula que determina os custos de operar os voos contratados, mais outros fatores que visam remunerar os serviços prestados pelas regionais a valores de mercado.
Duração do Capacity Purchase Agreement (CPA)	Tais contratos são acordos de longo prazo, normalmente com período inicial de dez anos, tendo a Delta a opção de estender esse período inicial.
Direitos de término prematuro do CPA	Alguns desses contratos dão à Delta o direito do encerramento prematuro e total do acordo, ou, em alguns casos, o direito de remoção de algumas aeronaves do escopo previsto, a sua conveniência e em certas datas futuras.

Fonte: Delta (2012).

Obs.: Acordos semelhantes regem as relações das regionais com as demais empresas *legacies* (American, United etc.).

Apesar de, como visto, o quadro atual do mercado regional não apresentar os níveis de crescimento exuberantes do passado, diversos analistas consideram que a marcha de crescimento do jato regional de 70 a 90 assentos no mercado americano será contínua e inevitável no decorrer da presente década. No limite inferior, em que as chamadas “cláusulas de escopo” (dos Acordos Coletivos de Trabalho com os pilotos – ver subseção seguinte) prevalecem sobre quaisquer outras considerações, ocorre até a substituição pura e simples da capacidade total da frota de jatos de 50 assentos por outra de, por exemplo, 76 assentos. Como reconheceu recentemente o vice-presidente de *marketing* da Bombardier (concorrente direta da Embraer; venceu a concorrência da Delta em janeiro de 2013), Philippe Poutissou:

A Delta negociou [com o sindicato de pilotos] uma solução neutra em termos de capacidade ofertada, onde a chegada das novas aeronaves de 76 assentos levará à remoção dos jatos de 50 assentos da

frota contratada na Delta Connection. Apenas 70 jatos¹⁰ de 76 assentos são atualmente permitidos para operação na Delta Connection [What (2013, p. 10)].

Já no que tange a uma eventual expansão atual ou futura das frotas de empresas regionais, o critério que prevalecerá será, naturalmente, a demanda de tráfego. No entanto, o fator preponderante é a racionalização da oferta, sendo esta balizada essencialmente pelo imperativo do lucro puro e simples (e não mais por fatias crescentes de mercado, abrangência geográfica da malha de rotas e ampla gama de frequências de voos, como no passado).

Esta é uma das principais conclusões de um estudo recente [Wittman e Swelbar (2013)] do Massachusetts Institute of Technology (MIT) sobre o processo, em curso, de redução dos serviços aéreos às pequenas comunidades americanas. Ele aborda, entre outros aspectos, a ocupação do mercado regional americano por parte do jato regional de 76 assentos,¹¹ ao longo da presente década. O estudo aponta que a capacidade originalmente ofertada por jatos regionais de 50 assentos vem sendo progressivamente substituída por outros maiores, de 51-76 assentos, tais como o Bombardier CRJ-700 e o Embraer 175. Além disso, tais jatos regionais maiores têm sido alocados em substituição aos jatos regionais menores nos mercados de aeroportos do tipo *hub* médio, mas a taxa de substituição vem diminuindo nos últimos anos. Mercados constituídos por aeroportos do tipo *hub* pequeno são menos servidos por jatos regionais maiores, enquanto aeroportos que não são *hubs* e do tipo Essential Air Services (EAS)¹² quase não são servidos por jatos regionais de 76 assentos.

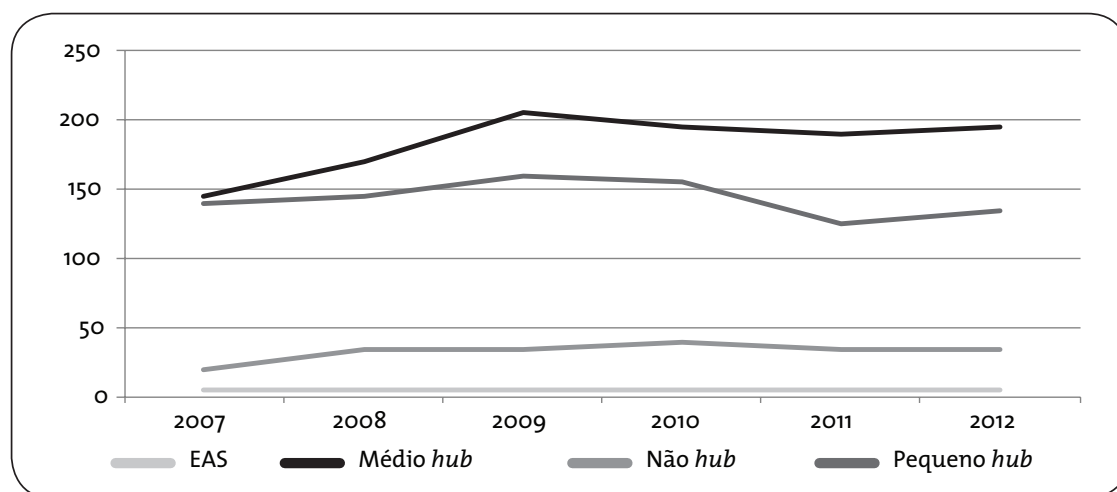
Isso está refletido no Gráfico 9, que se baseia no passado recente. Entretanto, do ponto de vista da instituição financiadora da exportação de aeronaves, é mais relevante estimar as perspectivas futuras concretas da utilização dos jatos regionais de 70+ assentos no mercado americano, especificamente para os próximos anos da década atual.

¹⁰ Embora o número oficial do Acordo de 2009 (ver subseção seguinte) seja 66 jatos (até 76 assentos), entende-se que há, como na maioria dos acordos, espaço para aeronaves de reserva (que não geram contratação de pilotos). Em 2011, o número de jatos constante de um novo acordo subiu para 153 jatos de até 76 lugares.

¹¹ Setenta e seis assentos é o limite superior atual das “cláusulas de escopo”, ver subseção seguinte.

¹² EAS refere-se às ligações aéreas nos EUA subsidiadas diretamente pelo governo federal, de forma a atender a comunidades carentes de serviços de transportes em geral.

Gráfico 9 | Número de partidas de jatos regionais de 51 a 76 assentos (em milhares de decolagens por ano) em aeroportos de médio e pequeno porte nos EUA



Fonte: Wittman e Swelbar (2013).

Em relação a essa tarefa, o estudo do MIT indica o interesse crescente das *mainlines* em prospectar os aeroportos que podem receber o jato regional de 76 assentos. Tal movimento teria os seguintes direcionadores principais:

- O potencial de substituição de, por exemplo, duas frequências (no mesmo dia) operadas pelo jato de 50 assentos por uma de 76 assentos, que operaria com alta ocupação. Embora isso reduza a conveniência do usuário, o custo unitário (CASM) menor (por assento-milha oferecido) do jato maior leva ao aumento da lucratividade, especialmente em mercados onde há fraca ou nenhuma concorrência.
- Como os EUA têm uma densidade de aeroportos relativamente alta em seu espaço geográfico, em muitas regiões compensa suspender os serviços a comunidades menores atendidas pelo jato de 50 assentos (pequeno *hub* ou mesmo não *hub*) e concentrar voos do jato de 76 assentos no aeroporto “predominante” daquela região (*hub* médio), com uma tarifa potencialmente até mais baixa do que a cobrada nos pequenos aeroportos atendidos originalmente pelo jato de 50 assentos. Isso traz o potencial de aumentar a geração de tráfego na região afetada, fato que já teria sido detectado em diversas instâncias.¹³
- A média do número de passageiros embarcados, nos aeroportos americanos que são atendidos por jatos regionais de 76 assentos, foi de setenta mil em 2011. Assim, aeroportos que já apresentam ao menos

¹³ Evidências foram apresentadas e debatidas durante o 18th International Aviation Forecast Summit.

esse nível de atividade e são atualmente atendidos apenas por jatos de 50 assentos seriam candidatos naturais para a entrada do jato de 76 assentos ainda nesta década.

Para ilustrar o último ponto – e dar uma amostra do potencial existente –, foi elaborada a Tabela 8, em função do número de passageiros embarcados em 2011 nos aeroportos citados. Ressalta-se, no entanto, que esse não é, evidentemente, o único critério a ser considerado; outros aspectos de natureza demográfica, econômica e geográfica devem ser analisados antes de se chegar ao correto calibre – ou seja, o número de assentos – da aeronave para atender ao tráfego originado em determinados aeroportos. Porém, o estudo alerta que a variedade de tipos de aeroportos, atendidos atualmente apenas por jatos de 50 assentos, apresentada na Tabela 8, dá uma medida dos desafios existentes em se selecionar a aeronave correta para um dado mercado.

Tabela 8 | Pequena amostra de aeroportos americanos servidos apenas por jatos de 50 assentos com embarques de passageiros acima da média*

Código [IATA] do aeroporto	Localização	Número de passageiros embarcados, 2011
AEX	Alexandria (LA)	188.286
EVV	Evansville (IN)	169.426
CWA	Mosinee (NE)	135.965
LNK	Lincoln (NE)	135.647
LSE	La Crosse (WI)	102.958
BRO	Brownsville (TX)	85.244
CMI	Savoy (Urbana-Champaign) (IL)	83.731
ABI	Abilene (TX)	80.434

Fonte: Wittman e Swelbar (2013).

* Aeroportos com número de passageiros embarcados acima da média, isto é, tanto a média associada aos aeroportos atendidos apenas por jatos de 76 assentos (setenta mil/ano) como a média associada aos aeroportos atendidos apenas pelos próprios jatos de 50 assentos (quarenta mil/ano). A média associada aos aeroportos atendidos por ambos os tipos de jatos é de 95 mil passageiros/ano.

Cláusulas de escopo

Nenhuma discussão sobre a evolução da aviação regional dos Estados Unidos estará completa se não forem consideradas as chamadas *scope clauses*. Trata-se de cláusulas específicas de Acordos Coletivos de Trabalho, firmados entre as associações ou os sindicatos de pilotos comerciais e seus empregadores; ou seja, as empresas aéreas. Tais cláusulas surgiram no período mais acentuado de terceirização das rotas voadas originalmente pelas *legacy*

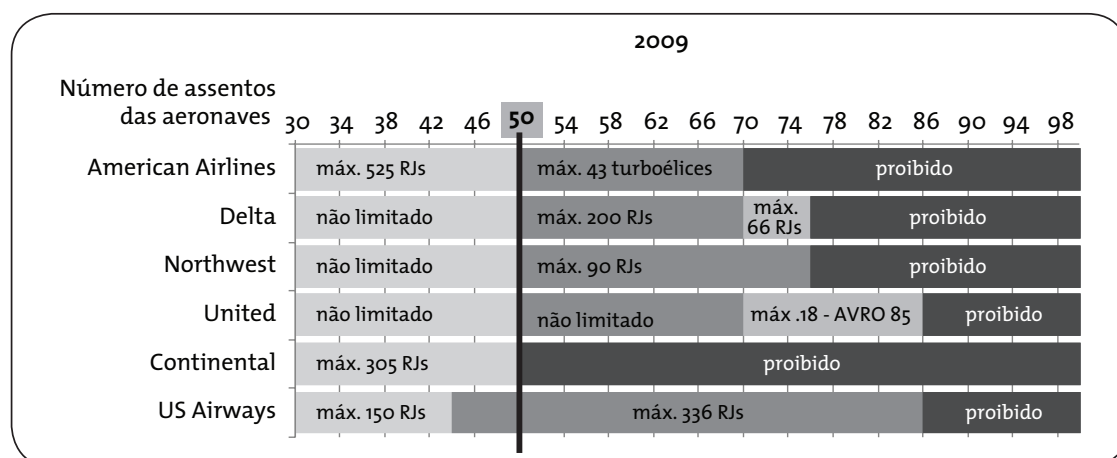
mainlines – proprietárias de empresas regionais ou suas contratantes – em favor das empresas aéreas regionais, ou seja, em meados da década de 1990.

Como os pilotos das regionais contam com pacotes de remuneração sensivelmente inferiores aos das *mainlines*, as cláusulas em pauta serviam para limitar o escopo da terceirização: a capacidade das aeronaves foi fixada em torno de 50 assentos (faixa de 40 a 70, variando de uma *mainline* para outra) e o número de aeronaves na frota regional (própria ou terceirizada) foi limitado a determinado valor, que variava bastante entre as diversas *mainlines*.

Com isso, esperavam os sindicatos: (i) preservar os empregos das *mainlines*; (ii) limitar a terceirização; e (iii) o mais importante: qualquer crescimento na oferta teria de ocorrer na *mainline*, gerando-se lá os novos empregos. Entretanto, como o movimento de terceirização era inevitável, dada a economia de custos que trazia para a *mainline*, a expansão da terceirização se concentrou em torno do jato regional de 50 assentos. Vem daí a crítica generalizada, e hoje consagrada, de que o jato de 50 assentos foi fabricado em quantidade muito superior à necessária para seus eventuais nichos naturais de mercado (*artificially overproduced* é o bordão frequentemente utilizado pelos analistas).

Todavia, a partir da segunda metade da década passada, as *scope clauses* vêm sendo progressivamente relaxadas, permitindo-se já aeronaves na faixa de 70 a 76 assentos em diversos contratos trabalhistas das *mainlines*, como pode ser observado nas figuras 3, 4 e 5.

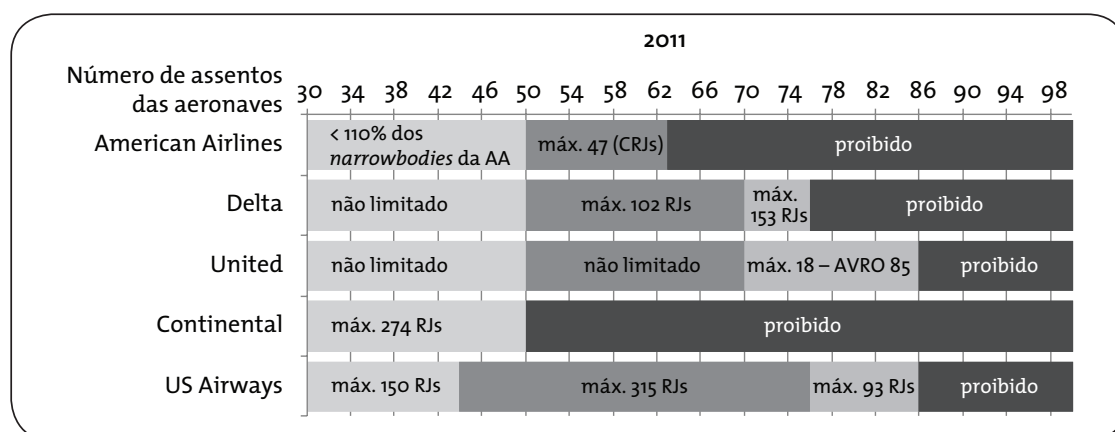
Figura 3 | Número máximo de aeronaves turboélices e de jatos regionais (RJ) constantes das *scope clauses* dos acordos trabalhistas firmados e vigentes até 2009



Fonte: Apresentações do Embraer Day 2012.

Até 2009, como se vê na Figura 3, o grande marco nas *scope clauses* eram as aeronaves de até 50 assentos, da primeira geração de jatos regionais da década de 1990; ou seja, a família dos ERJ-135, 140 e 145 da Embraer. A US Airways foi a pioneira entre as *mainlines* em incluir entre as *scope clauses* de seus contratos trabalhistas a possibilidade de uso de aeronaves de até 86 lugares, sendo a única que permitia aeronaves desse tamanho até 2009.

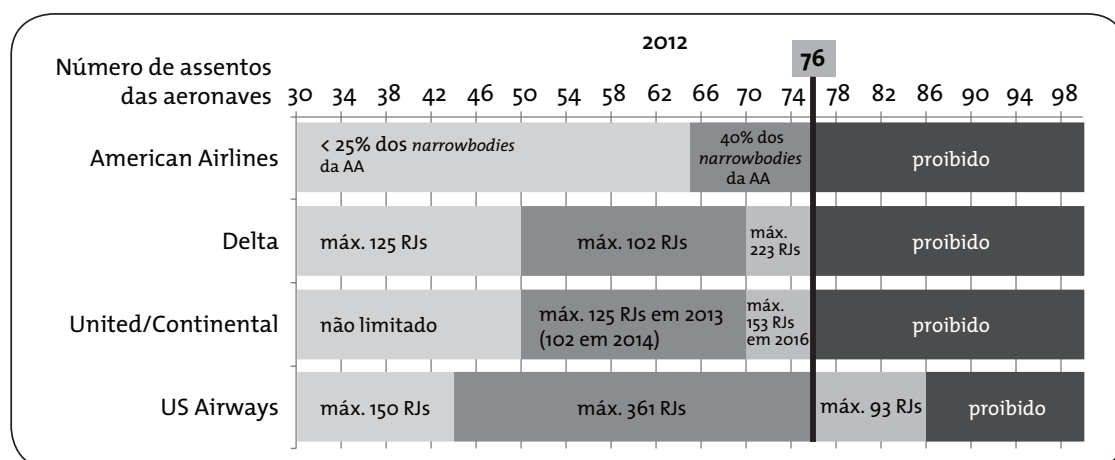
Figura 4 | Número máximo de jatos regionais (RJ) constantes das *scope clauses* dos acordos trabalhistas firmados e vigentes em 2011



Fonte: Apresentações do Embraer Day 2012.

Já entre 2009 e 2011, como se nota na Figura 4, a mudança nas *scope clauses* de algumas *mainlines* representou um incremento de cem a duzentos jatos regionais (RJ) de até 50 assentos e de até 72 RJs de até 76 assentos no mercado americano.

Figura 5 | Número máximo de jatos regionais (RJ) constantes das *scope clauses* dos acordos trabalhistas firmados e vigentes a partir de 2012



Fonte: Apresentações do Embraer Day 2012.

Conforme Figura 5, de 2011 para 2012 houve a maior mudança nos contratos trabalhistas das *mainlines*. Tal mudança implicou a possibilidade de incremento de quatrocentos a quinhentos jatos regionais com capacidade entre 50 e 86 lugares e a mesma quantidade de jatos de até 50 assentos.

Além disso, a Delta ampliou o número máximo de jatos de até 76 assentos, de 66 em 2009 para 223 em 2012. A United, depois da conclusão da fusão com a Continental, passou a poder contar com até 125 aeronaves de até 70 lugares e 153 de até 76 a partir de 2016, com limitação de 102 e 130 jatos respectivamente para cada modelo até 2014.

Assim, no cômputo global, essa nova mudança representou a possibilidade de um incremento de quatrocentos a quinhentos RJs de até 50 assentos e da ordem de quatrocentos a quinhentos RJs de até 76 assentos no mercado americano. Além disso, o ponto referencial do mercado de jatos regionais do mercado norte-americano deixa de ser o jato de 50 assentos e passa para os modelos de até 76 assentos.

Dessa forma, a partir de 2012 houve um maior relaxamento nas *scope clauses*, no que se refere especificamente ao tamanho dos jatos regionais que poderiam estar operando para as *mainlines*, do que nos cinco anos anteriores. Isso abre espaço para a venda de um significativo número jatos regionais de maior porte, entre 70 e 90 assentos. É assim, com esse novo enfoque e leque de possibilidades, que a Embraer tem se lançado em agressivas campanhas de vendas no mercado americano desde meados de 2012.

Perspectivas

Em transporte aéreo, a análise de perspectivas costuma ser iniciada considerando-se a clássica dependência do setor com o nível de atividade econômica de seus mercados, ou seja, com o comportamento do Produto Interno Bruto (PIB). Países com mercados mais maduros costumam apresentar uma relação próxima a um para um entre a variação percentual do PIB e a variação percentual do tráfego, quanto a RPMs. Em mercados emergentes, os RPMs podem variar uma vez e meia, duas ou três vezes mais que o PIB. As análises em geral otimistas e de longo prazo (vinte anos ou mais), publicadas pelos fabricantes de aeronaves em seus documentos denominados Market Outlook (*vide* subseção a seguir), utilizam modelagens econométricas frequentemente baseadas na variação do PIB

mundial, dos PIBs nacionais e os agregados de diversas regiões do mundo (Ásia-Pacífico, América Latina etc.). Além disso, o setor costuma contar com o benefício de análises de curto e médio prazos realizadas por consultorias de investimento especializadas.

A expectativa, tomando como referência algumas dessas estimativas feitas por essas consultorias, é de que, em 2014 e nos próximos anos, o setor continue a ser direcionado pela disciplina da capacidade ofertada, movimento iniciado, como visto, em 2008 [Parker e Syth (2013)]. Assim, os quatro grandes grupos – American+US Airways, United-Continental, Delta e Southwest –, responsáveis por 80% do tráfego doméstico dos EUA, continuarão a limitar a oferta de capacidade quanto a ASMs. Isso fez e continuará fazendo as tarifas médias permanecerem em patamares que permitam enfrentar com sucesso custos ascendentes, tais como o do combustível e de recursos humanos, além de melhorar a lucratividade.

O escopo da disciplina de oferta de capacidade pode ser constatado quando se percebe que essa oferta, conforme política das empresas, só deverá crescer anualmente entre 1% e 2%, ao passo que o PIB dos EUA deverá crescer em torno de 2,8% a.a. nos próximos anos. Em aspectos concretos, as frotas dos quatro grandes grupos devem permanecer estáveis em seus quantitativos de aeronaves, sendo os eventuais aumentos de capacidade obtidos via substituições por aeronaves maiores. Isso leva a custos unitários menores por meio da alavancagem dos custos trabalhistas, de equipamentos e instalações, além de outros custos fixos.

Em síntese, o mercado percebe, hoje em dia, o setor de transporte aéreo dos EUA como aquele em que a lucratividade foi restaurada e está em trajetória crescente. O fluxo de caixa agregado continuará aumentando, com o saldo líquido sendo usado para reduzir o endividamento – o que reduz as despesas com juros, melhora os resultados e valorações (*valuations*) – e que já começou a dar retorno em espécie a seus investidores.

A despeito desse quadro positivo, o custo do combustível continuará a pressionar o setor, consolidando a mencionada disciplina de capacidade doméstica. O combustível é hoje responsável por 38%, em média, dos custos totais das transportadoras americanas (até 2004, não passava de 20%); o que é só ligeiramente inferior aos 41% atingidos no terceiro trimestre de 2008, quando o barril de petróleo chegou ao recorde histórico de US\$ 149,00.

Desde 2010, há uma tendência expressiva de *trade down* por parte do usuário a lazer – ou seja, do passageiro americano que não está viajando a negócios – de procurar as empresas LCC, de forma a gastar menos. Isso se deveu em parte à já aludida redução geral na capacidade ofertada, que fez com que as empresas *legacy* disponibilizassem menos assentos na classe tarifária buscada por tal passageiro, concentrando-se no passageiro *premium*. Essa tendência deve persistir em 2014, o que naturalmente beneficiará as empresas LCC.

Com relação aos custos unitários domésticos – *cost per available seat-mile* (CASM), ou seja, o custo por assento-milha oferecido –, a diferença entre a média das transportadoras *legacy* e LCCs, já ajustada para a mesma etapa média de mil milhas, caiu pelo quarto ano consecutivo, chegando a seu nível histórico mais baixo (da ordem 30%), e deve continuar nesse patamar no futuro próximo. Isso porque a média das LCCs tem sido puxada para baixo em virtude do sucesso das ultraLCCs Allegiant e Spirit.

Nota-se que a taxa de ocupação dos voos (*load factor*) domésticos do mercado americano vem aumentando continuamente. As maiores empresas *legacy* já apresentam aproveitamento médio inédito em torno de 85%, enquanto as LCCs ficam na faixa logo acima de 80%. Isso indica que a esperada melhora futura da lucratividade será pela via de aumentos na tarifa unitária média nominal – o *yield*¹⁴ – ou de mais reduções de custos, uma vez que o espaço para o crescimento do aproveitamento dos voos está bastante reduzido.

Por fim, o transporte aéreo regional nos EUA deixou de ser um segmento em crescimento. A capacidade ofertada por esse segmento – medida em ASMs – tem se alterado pouco nos últimos anos, obtendo acréscimos ou decréscimos de apenas 1% ou 2%. Porém, como comentado, a marcha de substituição dos jatos regionais de 50 assentos por jatos na faixa de 70 a 90 assentos segue seu curso, ainda que não em ritmo espetacular.

Perspectivas para o mercado de jatos regionais no mercado norte-americano

As principais fabricantes de jatos comerciais (Airbus, Boeing, Bombardier e Embraer) publicam com regularidade suas projeções de entre-

¹⁴ *Yield* = *Revenue/RPM*, ou seja, a receita dividida por passageiros-milhas transportados.

gas de novas aeronaves em documentos conhecidos genericamente como Market Outlook. Tais documentos, publicados periodicamente há várias décadas, representam o termômetro do mercado para lançar uma luz no horizonte de vinte anos (com frequência, discriminando períodos menores nesse processo). Serve, portanto, como baliza que, ao discriminar o literal “tamanho do mercado” em relação ao número de aeronaves entregues para cada classe de tamanho de aeronave, orienta estratégias de *marketing*, vendas, produção industrial e também de pesquisa, desenvolvimento e inovação no setor.

Além dessas publicações, também é possível avaliar as perspectivas do mercado por publicações de empresas especializadas no mercado de aviação, tais como a Aircraft Value Analysis (AVAC), a tradicional revista *Aviation Week & Space Technology (AW&ST)*¹⁵ e a Japan Aircraft Development Corporation (JADC).

Cada uma dessas publicações trata a segmentação do mercado com base nos modelos de aeronaves ora em produção (ou em desenvolvimento) ou em decorrência de pontos específicos de interesse. Há, assim, uma variação considerável nas estimativas de entregas de jatos regionais em todo o mundo para o período de 2012-2031, como se verifica a seguir.

- A Embraer traçou uma projeção de entregas agregadas (todos os fabricantes, incluindo ela própria) de 560 unidades de jatos de 60 a 90 assentos e de trezentas unidades de jatos de 91 a 120 assentos, totalizando 860 unidades, no período 2012-2021 para o mercado norte-americano.
- A Boeing, que apresenta uma segmentação que vai de vinte a 120 assentos, classificando-os como jatos regionais, divulgou uma estimativa para esse segmento de 890 novos jatos regionais para o mercado norte-americano entre 2012 e 2031. Essa previsão está em linha com a visão particular da Boeing de decréscimo da importância relativa da aviação regional nos próximos anos.
- A Bombardier, que atua diretamente no segmento de jatos regionais, divulgou uma projeção do potencial de entregas no mercado de jatos

¹⁵ A *AW&ST* pode ser considerada o jornal semanal do setor há mais de cinquenta anos e também faz, uma vez por ano, projeções de fatias de mercado para os principais segmentos da indústria aeroespacial mundial.

de 60 a 99 assentos, no período de 2012-2031, de 1.300 aeronaves para o mercado norte-americano. Embora traga uma segmentação mais próxima àquela divulgada pela Embraer, ao considerar aeronaves de 121 a 149 lugares em seu escopo de análise, incluiu automaticamente aeronaves das famílias Airbus A320 (como A318 e A139), Boeing B737 (737-600) e Bombardier CSeries (CS300). Tais aeronaves não são consideradas jatos regionais em sua caracterização mais comumente utilizada.

- A japonesa JADC divulgou o Worldwide Market Forecast for Commercial Air Transport 2012-2031 em maio de 2012, no qual fez uma projeção para o mercado norte-americano de jatos de 60 a 99 lugares de aproximadamente 1.050 unidades para o período 2012-2031.
- Já a revista *Aviation Week & Space Technology* (31.12.2012-7.1.2013) publicou uma estimativa – elaborada pela Aviation Week Intelligence Unit (AWIN) – de 573 entregas de jatos regionais apenas pela Embraer no período de 2013 a 2017 no mercado mundial, compreendendo 6% das entregas de aeronaves comerciais em geral (todos os tipos) nesse período e aproximadamente 57% do mercado mundial de jatos regionais. Essa proporção está acima da atual posição de mercado da empresa, que registra 43% dos jatos regionais em operação no mundo, segundo divulgação feita pela própria Embraer.

A Tabela 9 resume os dados expostos.

Tabela 9 | Resumo das previsões de entregas de aeronaves de 20 a até 120 assentos

Empresa ou instituição	Faixas de assentos	Previsão para o mundo – 20 anos	Previsão para a América do Norte – 20 anos	Previsão para a América do Norte – 10 anos
Airbus	20-100	1.647	N/D	N/D
Boeing	20-120	2.020	890 jatos	500
Bombardier	20-59	300	140	N/D
	60-99	2.900	1.300	N/D
	100-149	6.900	2.150	N/D

Continua

Continuação

Empresa ou instituição	Faixas de assentos	Previsão para o mundo – 20 anos	Previsão para a América do Norte – 20 anos	Previsão para a América do Norte – 10 anos
Japan Aircraft Development Corporation	20-59	919	524	N/D
	60-99	3.210	1.048	N/D
	100-119	3.655	1.171	N/D
Embraer	20-60	405	350	0
	61-90	2.625	1.045	500
	91-120	3.765	800	360
AWIN (2013-2017)	20-120	1.000 (em cinco anos)	N/D	N/D

Fonte: Elaboração própria, com base em dados da Airbus, Boeing, Bombardier, JADC, Embraer e AWIN.

As estimativas apresentadas são decorrentes das mudanças que estão ocorrendo no mercado de transporte aéreo e das próprias características históricas do comportamento das empresas aéreas americanas, que tendem a encomendar novas aeronaves quase ao mesmo tempo.

Estão hoje no mercado, concorrendo por essa demanda, de jatos regionais entre 60 e 99 assentos, diversos modelos de aeronaves, como os jatos da família E-Jet 170 e 190 da Embraer, os jatos da Bombardier CRJ-700 e 900 e o CS100 (já em fase de certificação) e os SSJ 90 e 100 produzidos pela fabricante ítalo-russa JSC Sukhoi Civil Aircraft. Além destes, haverá também a entrada em operação, na classe de 70 a 90 assentos, das aeronaves em desenvolvimento Comac ARJ21 (de fabricação chinesa) e do jato Mitsubishi MRJ 90 (japonês), que, estima-se, somente deverão entrar em operação a partir de 2015 [Gomes (2012)]. No entanto, apenas os jatos da Embraer e da Bombardier estão hoje certificados para atender ao mercado norte-americano [Fonseca (2012)].

Em termos concretos, de janeiro de 2012 até dezembro de 2013, a Embraer anunciou ao mercado vendas de mais de trezentos pedidos firmes com cerca de quatrocentas opções de compra, formadas essencialmente pelo o modelo E-Jet 175, a serem entregues nos próximos dez anos [Gomes, Fonseca e Queiroz (2013)]. Para financiar esse sucesso de vendas, foi fundamental para a empresa poder contar com o apoio oficial brasilei-

ro: o *funding* (recursos financeiros) do BNDES e o suporte do Fundo de Garantia à Exportação (FGE) do Tesouro Nacional, provendo as condições de financiamento vigentes no mercado internacional, adotadas pelas demais Export Credit Agencies (ECA),¹⁶ nos termos do Aircraft Sector Understanding (ASU)¹⁷ [Migon e Gomes (2010)]. A Tabela 10 exibe um resumo dessas vendas anunciadas.

Tabela 10 | Novas vendas de E-Jets da Embraer para o mercado dos EUA

Comprador	Aeronave	Pedidos firmes	Opções de compra	Início das entregas
Republic	E-175	47	47	A partir de 2013
American Airlines	E-175	60	90	A partir de 2015
United	E-175	30	40	A partir de 2014
SkyWest	E-175	40+60	100	A partir de 2014
SkyWest	E-175 E2	100	100	A partir de 2020
ILFC	E-190 E2 e E-195 E2	50	50	A partir de 2018
Total		387	427	

Fonte: Elaboração própria, com base em dados coletados no *website* da Embraer.

Nesse mesmo período, houve o anúncio pela Bombardier de vendas de quarenta jatos CRJ 900 à Delta Airlines (com opção de mais trinta unidades) e mais trinta CRJ 900 para a American Airlines (com opção de mais quarenta unidades), além de um memorando de entendimento no qual a Mitsubishi anunciou a intenção da SkyWest em adquirir cem jatos MRJ 90 a partir da entrada em operação desse novo jato, prevista para 2017.

Conclusão

O mercado americano – como visto, o maior mercado doméstico do planeta – evoluiu para uma composição de grandes (e poucos) *players* dominando grandes fatias, tanto no segmento tradicional como no de baixos custos. Isso é complementado por *niche players* que dependem de uma

¹⁶ Agências de crédito oficial à exportação. Nos EUA, trata-se do US Exim Bank; na França, da COFACE; no Reino Unido, ECGD; na Alemanha, Euler-Hermes; no Canadá, EDC; entre outras.

¹⁷ Acordo setorial aeronáutico firmado no âmbito da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). Apesar de não integrar a OCDE, em virtude da relevância da Embraer, o Brasil participa ativamente desse acordo, assim como a maioria dos países produtores de aeronaves (exceto Rússia e China). As regras estabelecidas pelo ASU fixam as condições para o apoio financeiro público às exportações de quase todas as aeronaves fabricadas no planeta.

gestão eficaz de custos e dinâmica das receitas, complementada por uma atuação geográfica bastante específica e focada. Além disso, enquanto o atual quadro de disciplina da capacidade ofertada persistir, as perspectivas de lucro operacional sistêmico devem ser mantidas.

Para chegar às condições promissoras atuais, um longo e duro caminho foi percorrido desde que a crise de 2008 se manifestou. Os ajustes feitos pelas empresas, que incluíram reduções importantes de capacidade ofertada, trouxeram consequências de peso para o BNDES, refletidas nos processos de recuperação judicial por que passaram suas financiadas Mesa Airlines (em 2010) e American Airlines (em 2011). Apesar de o sistema judicial americano ter demonstrado sua eficácia ao funcionar a contento em ambos os casos, lições de outras naturezas foram aprendidas. Uma das mais importantes foi que os contratos de CPA firmados entre as empresas aéreas regionais e suas contratantes – *mainlines* – merecem receber a atenção devida do setor financeiro, pois são com esses contratos que as regionais auferem suas receitas para repagar o financiamento ou o arrendamento de aeronaves. Cláusulas de término prematuro ou períodos descasados entre o CPA e os prazos de financiamento das aeronaves são fatores de risco palpável. Também se aprendeu que há a necessidade de inspecionar regularmente as aeronaves financiadas, de forma a se assegurar que seu valor de mercado está sendo preservado, evitando-se a deterioração prematura ou mesmo a suspensão de operações (“avião só gera receita voando”, como diz um ditado do setor). Por fim, houve a lição de que a recuperação judicial, no contexto americano, é, de fato, uma ferramenta de reestruturação empresarial, apesar das enormes tribulações que traz a todos os envolvidos: tanto a Mesa quanto a American Airlines já saíram desse regime (sem falar em Delta, United, Continental etc.), estando hoje em condições financeiras e operacionais melhores do que quando iniciaram o processo de reestruturação.

Dessa forma, o consenso hoje existente no mercado americano aponta para uma crescente atratividade do setor aos investidores, uma vez que já consegue lhes remunerar em espécie. Isso quer dizer pagar dividendos (e não apenas a ação servir como papel especulativo, via oscilações em seu valor de mercado), tornando relevantes indicadores tais como retorno no capital investido (ROIC). Ora, do ponto de vista da instituição que financia as compras de aeronaves para as empresas do setor, tal quadro significa que sua situação foi muito melhorada, pois, na ordem natural dos processos de

gestão, muito antes de o investidor receber seu quinhão, o financiador já recebeu o seu. É lícito, portanto, afirmar-se que o risco setorial diminuiu significativamente desde 2010, com perspectivas ainda positivas para os próximos anos.

Já os agentes financeiros estão sendo instados a financiar um número crescente de E-Jets – caso do BNDES – e aeronaves concorrentes para o mercado americano nos próximos anos. Diante das estimativas apresentadas, adotando-se uma visão conservadora, pode-se estimar, com razoável precisão, uma demanda mínima de quinhentas a seiscentas novas aeronaves no período de 2012 a 2021. A esse respeito, é relevante constatar-se que, até dezembro de 2013, a Embraer já havia anunciado ao mercado vendas de mais de trezentos pedidos firmes com cerca de quatrocentas opções, formadas essencialmente pelo modelo E-Jet 175, a serem entregues nos próximos dez anos. Portanto, ficam assim respaldadas as previsões para um aumento da participação no mercado americano de jatos regionais da fabricante brasileira.

Então, parece lícito afirmar que o esforço exportador a ser realizado pelo BNDES, com o apoio do FGE, deverá ser tão ou mais importante do que aquele realizado no início da década passada, em que mais de 350 aeronaves brasileiras foram exportadas para os EUA. O fato de se tratar de produtos de alto valor agregado, na fronteira tecnológica e que geram empregos de alto nível fará com que tal esforço não seja em vão.

Referências

BUREAU OF TRANSPORTS STATISTICS. *Research and Innovative Technology Administration (RITA)/Transtats*. Passengers – All Carriers – All Airports. Disponível em: <http://www.transtats.bts.gov/Data_Elements.aspx?Data=1>. Acesso em: jan. 2014.

DELTA. *Delta Airlines 10K Report*. Feb. 2012. Disponível em: <<http://ir.delta.com/stock-and-financial/sec-filings/default.aspx>>. Acesso em: jan. 2014.

FONSECA, P. V. R. Embraer: um caso de sucesso com o apoio do BNDES. *Revista do BNDES*, Rio de Janeiro, BNDES, n. 37, p. 39-66, jun. 2012.

GOMES, S. B. V. A Indústria aeronáutica no Brasil: evolução recente e perspectivas. *BNDES 60 anos: perspectivas setoriais*. v. 1. Rio de Janeiro: BNDES, out. 2012, p. 138-185.

GOMES, S. B. V.; FONSECA, P. V. R.; QUEIROZ, V. S. A aeronave como garantia do financiamento. *Revista do BNDES*, Rio de Janeiro, BNDES, n. 39, p. 27-68, jun. 2013.

IATA – INTERNATIONAL AIR TRANSPORT ASSOCIATION. *Financial Forecast*, Mar. 2013. Disponível em: <<https://www.iata.org/whatwedo/Documents/economics/Industry-Outlook-Financial-Forecast-March-2013.pdf>>. Acesso em: set. 2013.

JADC – JAPAN AIRCRAFT DEVELOPMENT CORPORATION. *Worldwide market forecast for commercial air transport 2012-2031*, mai. 2012. Disponível em: <<http://www.jadc.or.jp/mwg-internal/de5fs23hu73ds/progress?id=HcQtIH08wB>>. Acesso em: out. 2013.

KNIBB, D. Model Mudle. *Airline Business*, Seattle, USA, p. 28-38, out. 2012.

LINENBERG, M. Airlines becoming an ‘investable’ sector. *Industry Outlook 2014*, Deutsche Bank Markets Research, New York, Jan. 9, 2014.

MIGON, M. N.; GOMES, S. B. V. O papel crescente das agências de crédito à exportação no setor aeronáutico e perspectivas a partir de 2010. *BNDES Setorial*, Rio de Janeiro, BNDES, n. 32, p. 91-112, set. 2010.

PARKER, J. D.; SYTH, S. *Global Airline Outlook*. St. Petersburg, FL, Raymond James & Associates, Jan. 31, 2012.

_____. *Global Airlines Outlook*, St. Petersburg, FL, Raymond James & Associates, Oct. 28, 2013.

RAA – REGIONAL AIRLINES ASSOCIATION. *Annual Report*, jul. 2012. Disponível em: <<http://www.raa.org/Media/Publications/tabid/205/Default.aspx>>. Acesso em: dez. 2013.

WHAT type & size of aircraft does the US regional market require? *Aircraft Commerce*, n. 86, p.10-11, feb.-mar. 2013.

WILLIAMS, G. *Airline competition: deregulation's mixed legacy*. Aldershot, Hants, England: Ashgate Publishing Limited, 2002.

WITTMAN, M.; SWELBAR, W. *Trends and market forecasts shaping small community air service in the United States, Report ICAT-2013-02*, Massachusetts, MIT International Center for Air Transportation, mai. 2013.

Bibliografia

AIRBUS. *Airbus global market forecast 2012-2031*. Disponível em: <<http://www.airbus.com/company/market/forecast/>>. Acesso em: set. 2013.

ASCEND ADVISORY. *Aviation Insight*, V1 Market Commentary, Q1 2012. Ascend: banco de dados contratado pelo BNDES.

ATR. *ATR Current Market Outlook*, 2012.

AVAC – AIRCRAFT VALUE ANALYSIS COMPANY. *The aircraft value reference*, Reino Unido, abr. 2000-out. 2012. Disponível para assinantes em: <<http://www.aircraft-values.co.uk/index.htm>>. Acesso em: dez. 2013.

BOEING. *Boeing Current Market Outlook 2012*. Disponível em: <http://www.boeing.com/assets/pdf/commercial/cmo/pdf/Boeing_Current_Market_Outlook_2012.pdf>. Acesso em: set. 2013.

BOMBARDIER. *Bombardier commercial aircraft – market forecast 2012-2031*. Disponível em: <http://www2.bombardier.com/en/3_0/3_8/market_forecast/>. Acesso em: set. 2013.

EMBRAER. *Relatório Anual da Embraer 2010*. Disponível em: <<http://ri.embraer.com.br/ListResultados.aspx?idCanal=GHSVkh17Mf9OzMsR3YK6wg==>>. Acesso em: jul. 2013.

_____. *Relatório Anual da Embraer 2011*. Disponível em: <<http://ri.embraer.com.br/ListResultados.aspx?idCanal=GHSVkh17Mf9OzMsR3YK6wg==>>. Acesso em: jul. 2013.

_____. *Relatório Anual da Embraer 2012*. Disponível em: <<http://ri.embraer.com.br/ListResultados.aspx?idCanal=GHSVkh17Mf9OzMsR3YK6wg==>>. Acesso em: jul. 2013.

_____. *Embraer Market Outlook 2012-2031*. Disponível em: <http://www.embraercommercialaviation.com/MarketInfo/market_outlook_2012-2031.pdf>. Acesso em: set. 2013.

FAA – FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION. *FAA Aerospace Forecast Fiscal Years 2012-2032*. Disponível em: <https://www.faa.gov/about/office_org/headquarters_offices/apl/aviation_forecasts/aerospace_forecasts/2012-2032/media/2012%20FAA%20Aerospace%20Forecast.pdf>. Acesso em: set. 2013.

NORRIS, G.; FLOTTAU, J. Moving Picture. *Aviation Week & Space Technology*, p. 100, 31 dez. 2012-7 dez. 2013.

ISSN 1414-9230



Editado pelo
Departamento de Divulgação
Março de 2014



Ministério do
Desenvolvimento, Indústria
e Comércio Exterior

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA